



**Revue des Sciences humaines
et sociales, Lettres, Langues et
Civilisations**

**ISSN
(E) 2958-2814
(P) 3006-306X**

Volume 3, Numéro 3, Juin 2025

**Université Alassane Ouattara
UFR Communication Milieu et Société**

revue.akiri-uao.org



ISSN-L: **2958-2814**

ISSN-P: **3006-306X**

DOI: <https://dx.doi.org/10.4314/akiri>

Site web: <https://revue.akiri-uao.org/>

E-mail : revueakiri@gmail.com

Editeur

UFR Communication, Milieu et Société

Université Alassane Ouattara, Bouaké (Côte d'Ivoire)



ISSN-L: **2958-2814**

ISSN-P: **3006-306X**

INDEXATIONS INTERNATIONALES

Pour toutes informations sur l'indexation internationale de la revue *AKIRI*, consultez les bases de données ci-dessous :

auré HAL
accès aux données
de référence de HAL

<https://aurehal.archives-ouvertes.fr/journal/read/id/398946>

Mirabel
“(RE) CUEILLIR
LES SAVOIRS”

<https://reseau-mirabel.info/revue/15150/Akiri>



<http://sjifactor.com/passport.php?id=23334>

ORCID

<https://orcid.org/0009-0002-6794-1377>

**Academic
Resource
Index**
ResearchBib

<https://journalseeker.researchbib.com/view/issn/2958-2814>

AJOL
AFRICAN JOURNALS ONLINE

<https://www.ajol.info/index.php/akiri>

IPIndexing
Indexing Portal

[https://ipindexing.com/journal-details/AKIRI-\(Revue-des-sciences-humaines-et-sociales-lettres-langues-et-civilisations\)/2360](https://ipindexing.com/journal-details/AKIRI-(Revue-des-sciences-humaines-et-sociales-lettres-langues-et-civilisations)/2360)

DRJI

<https://olddrji.lbp.world/IndexingCertificate.aspx?jid=14086>

SJIF 2025 : 6.586

REVUE ELECTRONIQUE

ISSN-L: 2958-2814

ISSN-P: 3006-306X

AKIRI

Revue Scientifique des Sciences humaines et sociales, Lettres, Langues et Civilisations

E-ISSN 2958-2814 (Online ou en Ligne)

I-ISSN 3006-306X (Print ou imprimé)

Equipe Editoriale

Coordinateur Général : BRINDOUMI Kouamé Atta Jacob

Directeur de publication : MAMADOU Bamba

Rédacteur en chef : KONE Kiyali

Chargé de diffusion et de marketing : KONE Kpassigué Gilbert

Webmaster : KOUAKOU Kouadio Sanguen

Comité Scientifique

SEKOU Bamba, Directeur de recherches, IHAAA, Université Félix Houphouët-Boigny

OUATTARA Tiona, Directeur de recherches, IHAAA, Université Félix Houphouët-Boigny

LATTE Egue Jean-Michel, Professeur titulaire, Université Alassane Ouattara

FAYE Ousseynou, Professeur titulaire, Université Cheick Anta Diop

GOMGNIMBOU Moustapha, Directeur de recherches, CNRST,

ALLOU Kouamé René, Professeur titulaire, Université Félix Houphouët-Boigny

KAMATE Banhouman André, Professeur titulaire, Université Félix Houphouët-Boigny

ASSI-KAUDJHIS Joseph Pierre, Professeur titulaire, Université Alassane Ouattara

SANGARE Abou, Professeur titulaire, Université Peleforo Gbon Coulibaly

SANGARE Souleymane, Professeur titulaire, Université Alassane Ouattara

CAMARA Moritié, Professeur titulaire, Université Alassane Ouattara

COULIBALY Amara, Professeur titulaire, Université Alassane Ouattara

NGAMOUNTSIKA Edouard, Professeur titulaire, Université Marien N'gouabi de Brazzaville

KOUASSI Kouakou Siméon, Professeur titulaire, Université de San-Pedro

BATCHANA Essohanam, Professeur titulaire, Université de Lomé

N'SONSSISA Auguste, Professeur titulaire, Université Marien N'gouabi de Brazzaville

DEDOMON Claude, Professeur titulaire, Université Alassane Ouattara

BAMBA Mamadou, Professeur titulaire, Université Alassane Ouattara

NGUE Emmanuel, Maître de conférences, Université de Yaoundé I

N'GUESSAN Mahomed Boubacar, Professeur titulaire, Université Félix Houphouët-Boigny

BA Idrissa, Professeur titulaire, Université Cheick Anta Diop

KAMARA Adama, Maître de conférences, Université Alassane Ouattara

SARR Nissire Mouhamadou, Maître de conférences, Université Cheick Anta Diop

ALLABA Djama Ignace, Maître de conférences, Université Félix Houphouët-Boigny

DIARRASSOUBA Bazoumana, Maître de conférences, Université Alassane Ouattara

TOPPE Eckra Lath, Maître de conférences, Université Alassane Ouattara

M'BRA Kouakou Désiré, Maître de conférences, Université Alassane Ouattara

Comité de Lecture

BATCHANA Essohanam, Professeur titulaire, Université de Lomé
 N'SONSSISA Auguste, Professeur titulaire, Marien N'gouabi de Brazzaville
 CAMARA Moritié, Professeur titulaire, Université Alassane Ouattara
 FAYE Ousseynou, Professeur titulaire, Université Cheick Anta Diop
 BA Idrissa, Maître de conférences, Université Cheick Anta Diop
 BAMBA Mamadou, Professeur titulaire, Université Alassane Ouattara
 SARR Nissire Mouhamadou, Maître de conférences, Université Cheick Anta Diop
 GOMGNIMBOU Moustapha, Directeur de recherches,
 DEDOMON Claude, Professeur titulaire, Université Alassane Ouattara
 BRINDOUMI Atta Kouamé Jacob, Professeur titulaire, Université Alassane Ouattara
 DIARRASOUBA Bazoumana, Maître de conférences, Université Alassane Ouattara
 ALABA Djama Ignace, Maître de conférences, Université Alassane Ouattara
 DEDE Jean Charles, Maître-Assistant, Université Alassane Ouattara
 BAMBA Abdoulaye, Maître de conférences, Université Félix Houphouët-Boigny
 BAKAYOKO Mamadou, Maître de conférences, Université Alassane Ouattara
 SANOGO Lamine Mamadou, Directeur de recherches, CNRST, Ouagadougou
 GOMA-THETHET Roval, Maître-Assistant, Université Marien N'gouabi de Brazzaville
 GBOCHO Roselyne, Maître-Assistante, Université Alassane Ouattara
 SEKA Jean-Baptiste, Maître-Assistant, Université Lorognon Guédé,
 SANOGO Tiantio, Maître-Assistante, Institut National Supérieur des Arts et de l'Action
 Culturelle
 ETTIEN N'doua Etienne, Maître-Assistant, Université Félix Houphouët-Boigny
 DJIGBE Sidjé Edwige Françoise, Maître-Assistante, Université Alassane Ouattara
 YAO Elisabeth, Maître-Assistante, Université Alassane Ouattara

Comité de rédaction

N'SONSSISA Auguste, Professeur titulaire, Marien N'gouabi de Brazzaville
 KONÉ Kpassigué Gilbert, Maître-Assistant, Histoire, Université Alassane Ouattara
 KONÉ Kiyali, Maître-Assistant, Histoire, Université Péléforo Gon Coulibaly
 BAKAYOKO Mamadou, Maître de Conférences, Philosophie, Université Alassane Ouattara
 OULAI Jean-Claude, Professeur titulaire, Communication, Université Alassane Ouattara
 MAMADOU Bamba, Maître-Assistant, Histoire, Université Alassane Ouattara
 TOPPE Eckra Lath, Maître de Conférences, Etudes Germaniques, Université Alassane
 Ouattara,
 ALLABA Djama Ignace, Maître de Conférences, Etudes Germaniques, Université Félix
 Houphouët-Boigny,
 KONAN Koffi Syntor, Maître de Conférences, Espagnol, Université Alassane Ouattara
 SIDIBÉ Moussa, Maître-Assistant, Lettres Modernes, Université Alassane Ouattara
 ASSUÉ Yao Jean-Aimé, Maître de Conférences, Géographie, Université Alassane Ouattara
 KAZON Diescieu Aubin Sylvère, Maître de Conférences, Criminologie, Université Félix
 Houphouët-Boigny
 MEITÉ Ben Soualiou, Maître de Conférences, Histoire, Université Félix Houphouët-Boigny
 BALDÉ Yoro Mamadou, Assistant, FASTEF, Université Cheikh Anta Diop de Dakar
 MAWA Miraille-Clémence, Chargée de cours, Université de Bamenda

Contacts

Site web: <https://revue.akiri-uao.org/>

E-mail : revueakiri@gmail.com

Tél. : + 225 0748045267 / 0708399420/ 0707371291

Indexations internationales :

Auré HAL : <https://aurehal.archives-ouvertes.fr/journal/read/id/398946>

Mir@bel : <https://reseau-mirabel.info/revue/15150/Akiri>

Sjifactor: <http://sjifactor.com/passport.php?id=23334>

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-6794-1377>

AJOL: <https://www.ajol.info/index.php/akiri>

IPIndexing: [https://ipindexing.com/journal-details/AKIRI-\(Revue-des-sciences-humaines-et-sociales,-lettres,-langues-et-civilisations\)/2360](https://ipindexing.com/journal-details/AKIRI-(Revue-des-sciences-humaines-et-sociales,-lettres,-langues-et-civilisations)/2360)

DRJI: <https://olddrjilbp.world/IndexingCertificate.aspx?id=14086>

ISSN-L: 2958-2814

ISSN-P: 3006-306X

PRESENTATION DE LA REVUE AKIRI

Dans un environnement marqué par la croissance, sans cesse, des productions scientifiques, la diffusion et la promotion des acquis de la recherche deviennent un impératif pour les acteurs du monde scientifique. Perçues comme un patrimoine, un héritage à léguer aux générations futures, les productions scientifiques doivent briser les barrières et les frontières afin d'être facilement accessibles à tous.

Ainsi, s'inscrivant dans la dynamique du temps et de l'espace, la revue « **AKIRI** » se présente comme un outil de promotion et de diffusion des résultats des recherches des enseignants-chercheurs et chercheurs des universités et de centres de recherches de Côte d'Ivoire et d'ailleurs. Ce faisant, elle permettra aux enseignants-chercheurs et chercheurs de s'ouvrir davantage sur le monde extérieur à travers la diffusion de leurs productions intellectuelles et scientifiques.

AKIRI est une revue à parution trimestrielle de l'Unité de Formation et de Recherches (UFR) : Communication, Milieu et Société (CMS) de l'Université Alassane Ouattara. Elle publie les articles dans le domaine des Sciences humaines et sociales, Lettres, Langues et Civilisations. Sans toutefois être fermée, cette revue privilégie les contributions originales et pertinentes. Les textes doivent tenir compte de l'évolution des disciplines couvertes et respecter la ligne éditoriale de la revue. Ils doivent en outre être originaux et n'avoir pas fait l'objet d'une acceptation pour publication dans une autre revue à comité de lecture.

PROTOCOLE DE REDACTION DE LA REVUE AKIRI

La revue *AKIRI* n'accepte que des articles inédits et originaux dans diverses langues notamment en allemand, en anglais, en espagnol et en Français. Le manuscrit est remis à deux instructeurs, choisis en fonction de leurs compétences dans la discipline. Le secrétariat de la rédaction communique aux auteurs les observations formulées par le comité de lecture ainsi qu'une copie du rapport, si cela est nécessaire. Dans le cas où la publication de l'article est acceptée avec révisions, l'auteur dispose alors d'un délai raisonnable pour remettre la version définitive de son texte au secrétariat de la revue

Structure générale de l'article :

Le projet d'article doit être envoyé sous la forme d'un document Word, police Times New Roman, taille 12 et interligne 1,5 pour le corps de texte (sauf les notes de bas de page qui ont la taille 10 et les citations en retrait de 2 cm à gauche et à droite qui sont présentées en taille 11 avec interligne 1 ou simple). Le texte doit être justifié et ne doit pas excéder 18 pages. Le manuscrit doit comporter une introduction, un développement articulé, une conclusion et une bibliographie.

Présentation de l'article :

- Le titre de l'article (15 mots maximum) doit être clair et concis. De taille 14 pts gras, il doit être centré.
- Juste après le titre, l'auteur doit mentionner son identité (Prénom et NOM en gras et en taille 12), ses adresses (institution, e-mail, pays et téléphones en italique et en taille 11)
- Le résumé (200 mots au maximum) présenté en taille 10 pts ne doit pas être une reproduction de la conclusion du manuscrit. Il est donné à la fois en français et en anglais (abstract). Les mots-clés (05 au maximum, taille 10pts) sont donnés en français et en anglais (key words)
- Le texte doit être subdivisé selon le système décimal et ne doit pas dépasser 3 niveaux exemples : (1. - 1.1. - 1.2. ; 2. - 2.1. -2.2. - 2.3. - 3. - 3.1. - 3.2. etc.)
- Les références des citations sont intégrées au texte comme suit : (L'initial du prénom suivi d'un point, nom de l'auteur avec l'initiale en majuscule, année de publication suivie de deux points, page à laquelle l'information a été prise). Ex : (A. Kouadio, 2000 : 15).
- La pagination en chiffre arabe apparait en haut de page et centrée.
- Les citations courtes de 3 lignes au plus sont mises en guillemet français («... »), mais sans italique.

N.B. : Les caractères majuscules doivent être accentués. Exemple : État, À partir de ...

Références bibliographiques

Ne sont utilisées dans la bibliographie que les références des documents cités. Les références bibliographiques sont présentées par ordre alphabétique des noms d'auteur. Les divers éléments d'une référence bibliographique sont présentés comme suit : NOM et Prénom (s) de l'auteur, Année de publication, zone titre, lieu de publication, zone éditeur, pages (p.) occupées par l'article dans la revue ou l'ouvrage collectif.

Dans la zone titre, le titre d'un article est présenté entre guillemets et celui d'un ouvrage, d'un mémoire ou d'une thèse, d'un rapport, d'une presse écrite est présenté en italique. Dans la zone éditeur, 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 l'édition (ex : 2^{nde} éd.).

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

- Pour les sources orales, réaliser un tableau dont les colonnes comportent un numéro d'ordre, nom et prénoms des informateurs, la date et le lieu de l'entretien, la qualité et la profession des informateurs, son âge ou sa date de naissance et les principaux thèmes abordés au cours des entretiens. Dans ce tableau, les noms des informateurs sont présentés en ordre alphabétique
- Pour les sources d'archives, il faut mentionner en toutes lettres, à la première occurrence, le lieu de conservation des documents suivi de l'abréviation entre parenthèses, la série et l'année. C'est l'abréviation qui est utilisée dans les occurrences suivantes :
Ex. : Abidjan, Archives nationales de Côte d'Ivoire (A.N.C.I), 1EE28, 1899.
- Pour les ouvrages, on note le NOM et le prénom de l'auteur suivis de l'année de publication, du titre de l'ouvrage en italique, du lieu de publication, du nom de la société d'édition et du nombre de page.
Ex : LATTE Egue Jean-Michel, 2018, *L'histoire des Odzukru, peuple du sud de la Côte d'Ivoire, des origines au XIX^e siècle*, Paris, L'Harmattan, 252 p.
- Pour les périodiques, le NOM et le(s) prénom(s) de l'auteur sont suivis de l'année de la publication, du titre de l'article entre guillemets, du nom du périodique en italique, du numéro du volume, du numéro du périodique dans le volume et des pages.
Ex : BAMBA Mamadou, 2022, « Les Dafing dans l'évolution économique et socio-culturelle de Bouaké, 1878-1939 », *NZASSA*, N°8, p.361-372.

NB : Les articles sont la propriété de la revue.

SOMMAIRE

LANGUES, LETTRES ET CIVILISATIONS

Anglais

1. **Guilty Feeling as a Catalyst of Moral Transformation in Nathaniel Hawthorne's The Scarlet Letter**
Michel PODA & Adama Sabine MOYENGA..... 1-20
doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.1>
2. **Bonne gouvernance en Afrique : une relecture de l'Egypte antique dans the revolutionaries d'Ayi Kwei Armah**
Souleymane TUO..... 21-36
doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.2>
3. **Othello and Steve Richard: An Intertextual Reading of William Shakespeare's Othello and Jonathan Coe's The Rotters' Club**
SILUE Nannougou, SILUE Ténéna Mamadou & TUO Wandja Fatoumata 37-49
doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.3>

Espagnol

4. **Las expresiones de la lesbofobia en Guinea Ecuatorial : entre prejuicios y violencias en Yo no quería ser madre (2019) de Trifonia Melibea Obono**
D'Acise Junior NGUIMBI..... 50-59
doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.4>

Etudes germaniques

5. **Beiträge von Politik, Linguistik und Neuropsychologie in der Lernmotivation in Deutsch als Fremdsprache: Fall von der Côte d'Ivoire**
KOUADIO N'GUESSAN NORBERT..... 60-76
doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.5>

Lettres Modernes

6. **Approche sémiotique de la communication de l'objet "émergence" face aux "microbes" en Côte d'Ivoire**
Abdoulaye TRAORE..... 77-92
doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.6>
7. **L'étude des symboles dans les chansons koulango : le cas du Palongo d'Awa Kouman**
Kra Ferdinand KOFFI & Bi Irié Ernest TOUOUI..... 93-104
doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.7>
8. **L'image de la société dans La République des slips d' Ayayi Togoata Apédo-Amah et Charles Manian**
Dramane OUOLOU..... 105-117
doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.8>

9. **Le schéma actantiel à l'épreuve des entreprises :
analyse sémiotico-organisationnelle de Pike Place Fish**
Koffi François KOUADIO..... 118-134
doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.9>
10. **Du schéma actantiel aux passions de la souffrance et
de la résilience dans les larmes de dieu de Macaire Etty**
Dingny Yannick ASSOH..... 135-151
doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.10>

COMMUNICATION, SCIENCES DU LANGAGE, ARTS ET PATRIMOINE

Sciences du langage et de la communication

11. **Analyse morphosyntaxique des constructions nominales
en baoule-gôdê [gɔdɛ]**
N'DRE Damanan Joachim & KOUADIO Kouassi Clauterne..... 152-167
doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.11>
12. **Le yel-būndi « proverbe » moaaga :
entre tradition orale, culture et éducation**
Abdoul Dramane Karim COMPAORE..... 168-178
doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.12>
13. **Kéïta ! L'héritage du griot ou le défi de l'éducation de l'enfant Africain**
Yacinthe SAM..... 179-191
doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.13>
14. **Communication digitale publique et formalisation des PME
en Côte d'Ivoire : catalyseur ou simple accompagnement ?**
Pricille SEAN 192-208
doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.14>

SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES

Histoire

15. **Marginalité et transnationalisme aux espaces frontières
du Sud du Sénégal (1946-2012)**
Mohamed Lamine MANGA..... 209-222
doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.15>
16. **L'excision dans le Tagbana sud : rituels sacrés,
festivité et pratiques soignantes (XIX^e-XX^e siècle)**
TOURÉ Bohantchin Anne Audrey & GBÉDIA Marc Stéphane..... 223-232
doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.16>
17. **Protestantisme, coutumes et traditions dans l'ouest-volta de 1923 à 1977**
Essai KONATÉ..... 233-251
doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i2.17>
18. **La commune mixte de Ouagadougou à l'ère de l'électrification,
1929-1936**
Salam DEMBÈGA..... 252-263
doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.18>

- 19. Patrimoines funéraires et initiatiques à l'épreuve de l'urbanisation et des religions chez les Sénoufo de Côte d'Ivoire : le cas des régions du Poro et de la Bagoué (XX^e siècle-2012)**
 Tininnon COULIBALY 264-282
 doi: <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.19>
- 20. Les Suamara de Dadieso, un noyau Asante intégré aux groupes baoulé et agni en Côte d'Ivoire (XVIII^e-XIX^e siècles)**
 Kan Yannick YEBOUE..... 283-299
 doi: <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.20>
- 21. Félix Houphouët-Boigny (1946-1960) : stratégies et enjeux de la construction du parti unique**
 Kouakou Mechak N'GORAN..... 300-311
 doi: <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.21>
- 22. Les funérailles d'une femme mariée à Lilgomdin (Bassem-Poessé) dans la province du Kouritenga**
 NIKIÉMA Victor & TRAORÉ Ténihan 312-327
 doi: <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.22>
- 23. Le Gabon et la Francophonie dans les médiations en Afrique centrale : deux acteurs au service de la paix et de la sécurité (1990-2005)**
 Landry Junior TADOU 328-345
 doi: <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.23>
- 24. Les rapports de solidarité entre les riches et les pauvres en Égypte ptolémaïque au III^e siècle av. J.-C.**
 Nahouo Youssouf COULIBALY & Hugues Marcel BOTEMA..... 346-362
 doi: <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.24>
- 25. La pédérastie en Grèce : acteurs, codes, typologies et valeurs en Grèce (Ve s. av. J.-C./ier s. apr. J.-C.)**
 Zrihonon Linda Simone DAMENAN..... 363-377
 doi: <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.25>
- 26. La gouvernance des transports collectifs conventionnels dans le processus de développement du district d'Abidjan (1960-1990)**
 Dié Octave MANIGA & Moro Jean Martial AHORO 378-390
 doi: <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.26>
- 27. Les madrassas en Côte d'Ivoire : naissance et évolution de 1948 à 1993**
 Arna KONATÉ..... 391-409
 doi: <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.27>
- 28. Institutionnalisation d'un mouvement syncrétique, le cas de l'église papa nouveau**
 Affouminou Emmanuel SIGNAUX & Eugénie OUATTARA..... 410-422
 doi: <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.28>
- 29. Anthroponymie infantile dans la tradition abidji : l'exemple de Bécédi (Côte d'Ivoire) du XIX^e au XX^e siècle**
 KRÉ Okpobé Henriette..... 423-436
 doi: <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.29>

- 30. Rôles et Problèmes des élites musulmanes dans l'espace sénégalais, (XIX^e-XXI^e siècles) : l'exemple du Sénégal**
MAMADOU MARIAME DIALLO 437-454
doi: <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.30>
- 31. Les cultures maraîchères dans le développement socio-économique des femmes de Bouaké (1984-2002)**
Kissa Gnougé OUATTARA..... 455-471
doi: <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.31>

Géographie

- 32. Gestion des boîtes vides des pesticides utilisés et risques sanitaires sur riziculteurs de la sous-préfecture de Boundiali**
YEO Nafolo Drissa, COULIBALY Moussa & COULIBALY Mamoutou..... 472-486
doi: <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.32>
- 33. Croissance démographique, intensification des activités agricoles et évolution du couvert forestier de la région de la Nawa (sud-ouest de la Côte d'Ivoire)**
Hamed KOBENAN, Antoine Yapo GBOCHO & Tozan Bi ZAH 487-497
doi: <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.33>
- 34. Difficile accès au foncier : une contrainte majeure à l'autonomisation économique des femmes dans la sous-préfecture de Taabo (Sud-Côte d'Ivoire)**
Amenan Ba Inès KOFFI, Nogodji Jean YEO,
Dhédé Paul Eric KOUAME & Arsène DJAKO 498-511
doi: <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.34>
- 35. Dynamique climatique et systèmes de production agricole dans la commune de Arbollé, Burkina Faso**
Tegwendé Habibou OUÉDRAOGO, Wendlassida OUÉDRAOGO,
Sayouba ILBOUDO & Lucien OUÉDRAOGO 512-529
doi: <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.35>
- 36. Dynamiques spatiales en milieu péri-urbain sénégalais : développement de projets d'aménagements publics et recul du foncier agricole à la périphérie Est de la ville de Kolda**
Issa MBALLO & Aliou BALDE..... 530-546
doi: <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.36>
- 37. Évaluation de la fragmentation des bassins versants en urbanisation de Marza, Ngaoundéré, Cameroun entre 1990 et 2023**
Lila Bibriven Reni & Deuleu Kamdem Rosine Aimee..... 547-572
doi: <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.37>

Philosophie

- 38. L'observation scientifique complexe : entre erreur et vérité scientifique**
N'Goran Vincent ALLA..... 573-586
doi: <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.38>

- 39. La pensée morale kantienne à l'épreuve des dilemmes médicaux contemporains : principes et perspectives éthiques**
Yaya BAMBA..... 587-605
doi: <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.39>
- 40. Spinoza et Locke : pionniers, apôtres de la laïcité et de la tolérance**
Assanti Olivier KOUASSI & Jean-Marc Irié Bi IRIÉ..... 606-617
doi: <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.40>
- 41. Le geste métaphysique de Nietzsche : l'exégèse de Heidegger**
Dimitri OVENANGA-KOUMOU 618-633
doi: <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.41>
- 42. La notion d'obstacle épistémologique :
une notion ambiguë de l'épistémologie bachelardienne ?**
Kouassi Yves Romaric GOLI..... 634-646
doi: <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.42>
- 43. Crise démocratique et quête de légitimité : l'alternative de la palabre
comme compromis à l'africain pour un développement
des États d'Afrique francophone**
Agnazoulélou PITOKI..... 647-662
doi: <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.43>
- 44. La déclaration sur le droit au développement et
la problématique de sa mise en œuvre**
Yaovi Mathieu ACCROMBESSI..... 663-676
doi: <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.44>
- 45. L'école moderne sous l'emprise de l'idéal néolibéral :
une analyse de CHRISTIAN LAVAL**
BARRY Saidou..... 677-692
doi: <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.45>
- 46. Crise environnementale et entropie démocratique :
esquisse d'une médiation politico-écologique**
Pascal BONKOUNGOU..... 693-710
doi: <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.46>
- 47. Hospitalité universelle et intégration nationale des étrangers**
Abdul Vassirima CISSE..... 711-722
doi: <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.47>
- 48. La télémédecine, la voie de l'émergence médicale dans le monde**
AMANI YAO VICTORIN..... 723-739
doi: <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.48>
- 49. Engagement citoyen, démocratie et paix à la lumière de John Rawls**
Souleymane DEMBELE, Vambé Blaise KONE & Mahamadou CISSE..... 740-753
doi: <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.49>

Anthropologie et sociologie

- 50. Connaissances populaires des effets de l'interaction entre l'environnement et l'Homme à Dédougou au Burkina Faso**
Mariétou ZOBO, Abdoul Galilou SAWADOGO, Abdramane BERTHE, Ardjima NABA, Athanase Wendmètè OUMSAORE, Lalla BERTHE/SANOU & Patrice TOE..... 754-767
doi: <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.50>
- 51. Analyse socio-anthropologique de la pratique de la circoncision chez les circonciseurs traditionnels sahéliens en Côte d'Ivoire : étude de cas à Abidjan et Daloa**
Ahouansou Stanislas Sonagnon HOUNDJI..... 768-781
doi: <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.51>
- 52. Gestion isolée de la menstruation et rendement scolaire des jeunes filles à Botro (centre de la Côte d'Ivoire)**
Affoué Edwige KOUAKOU..... 782-801
doi: <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.52>
- 53. Perceptions des mères et relations des soins dans le traitement de la malnutrition au district sanitaire de Ouahigouya (Burkina Faso)**
Miyemba LOMPO, Koana Jacques LOMPO & Payaïssédé Salfou OUEDRAOGO..... 802-815
doi: <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.53>
- 54. Pouvoir, harcèlement sexuel et santé au travail : décryptage sociologique d'une violence normalisée**
Lhaur-Yaigaiba Annette OUATTARA..... 816-830
doi: <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.54>
- 55. Déplacés internes et maladie vectorielle : cas de la commune rurale de Guiaro, Burkina Faso**
Adeline Dorothée KANDO, Eulalie ZONGO, Jacqueline SOW & Patrice TOE 831-846
doi: <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.55>
- 56. Orpaillage et développement communautaire en milieu rural : cas de la Sous-Préfecture de Kokumbo dans la région des lacs au Centre de la Côte d'Ivoire**
Lassina KONE..... 847-860
doi: <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.56>
- 57. Pratiques foncières urbaines et perceptions de l'avenir du maraîchage chez les exploitants à Bouaké (Côte d'Ivoire)**
Hyppolite Lossé VAHI, Irafiala TOURE & Marcelline Débégoun SORO..... 861-874
doi: <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.57>
- 58. Les coopératives de vivriers et de maraîchers dans l'autonomisation des femmes rurales du département de San-Pedro**
N'zué Koffi Arsène GNA..... 875-892
doi: <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.58>

- 59. Sexe transactionnel chez les adolescentes et jeunes filles confiées :
Quelques facteurs de vulnérabilités**
Bi Zanhan Guy Marcel LEH..... 893-911
doi: <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.59>
- 60. Déterminants de la persistance des pratiques traditionnelles
de sécurité sociale chez les travailleurs informels à Bouaké**
Hermann Medard SEUH..... 912-922
doi: <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.60>
- 61. Dessins animés et vulnérabilités sociales :
analyse des contenus de sons et d'images des émissions pour enfants**
Paulette Mappi Dzukou 923-944
doi: <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.61>
- 62. Légitimité Étatique en Côte d'Ivoire, présupposés théoriques
selon Hagmann et Péclard**
Cynthia Ozoua BAILLY 945-962
doi: <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.62>
- 63. Acquisition foncière et conflit foncier en milieu rural ivoirien :
cas du village de Kononfla**
Adjoua Sandrine KOUADIO, Assemien BOUA & Adon Simon AFFESSI..... 963-977
doi: <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.63>
- 64. Leadership-féminin en contexte de crise sécuritaire au Bénin :
le numérique comme stratégie de résilience**
Monique Ouassa-Kouaro, Boni Florent Tasso & S. Luther Rustico Tasso..... 978-992
doi: <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.64>

Psychologie

- 65. Autonomie décisionnelle, qualité de vie au travail et motivation
des salariés du privé d'Abidjan**
YAPI N'cho David & KOUAME Konan Simon..... 993-1005
doi: <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.65>
- 66. Performances scolaires, Handicap et degré d'adaptation
psychologique des élèves déplacés internes du Burkina Faso**
Charlotte TOÉ ép. NIGNAN, Bawala Léopold BADOLO &
Beli Alexis NEBIE..... 1006-1021
doi: <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.66>
- 67. Adolescence, délinquance et consommation de drogues : une analyse
des facteurs psychologiques et socio-économiques sous-jacents**
Saiba BAKOUAN..... 1022-1038
doi: <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.67>
- 68. Épuisement des travailleurs en fin de carrière :
étude exploratoire sur les promotionnaires à Tchaodjo-Togo**
Amaèti SIMLIWA PITALA 1039-1051
doi: <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.68>

Science de l'éducation

- 69. Les perceptions sociales de la question enseignante au Burkina Faso**
Yorsaon Christophe HIEN..... 1052-1068
doi: <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.69>
- 70. Impact des technologies numériques sur la gouvernance universitaire et l'amélioration de l'éducation au Tchad : Enjeux et perspectives**
Abraham DAGUE, Alhadji MAHAMAT, Mbaindo DJIMRABEI & Mbaïrenaye NAMBE..... 1069-1091
doi: <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.70>

Sciences économiques

- 71. Entente entre nouveau management public, gouvernance et leadership : vers une redéfinition du management public**
Karima EL GHIGHAI & Noufissa EL MOUJADDIDI 1092-1108
doi: <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.71>



Évaluation de la fragmentation des bassins versants en urbanisation de Marza, Ngaoundéré, Cameroun entre 1990 et 2023

Lila Bibriven Reni

*Environmental-Geomorphologist, Lecturer-Researcher,
University of Ngaoundere, Cameroon,
Email: bibrivenlila@gmail.com,
ORCID ID: 0009-0003-5923-838X*

&

Deuleu Kamdem Rosine Aimee

*Master's Levels Graduate,
University of Ngaoundere*

Date de soumission : 15-05-2025

Date de publication : 30-06-2025

doi: <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v3i3.37>

Résumé

Dans le bassin versant de Marza, Ngaoundéré 1er, Adamawa, Cameroun, la fragmentation du paysage, un enjeu écologique critique, s'est accentuée sous l'effet de l'urbanisation rapide et de l'expansion agricole, comme analysé à travers les dynamiques spatiotemporelles de 1990 à 2023. En utilisant la télédétection, le SIG et Fragstats, cette étude a quantifié les changements paysagers avec des images Landsat, atteignant une précision de classification élevée (91,47 %–94,46 %) pour cinq types de couverture du sol, tandis que des enquêtes auprès de 90 répondants ont révélé les facteurs socio-économiques. Les résultats montrent un déclin marqué de la savane boisée, de 70,53 % (2 239,79 ha) en 1990 à 20,75 % (617,20 ha) en 2023, avec un nombre de patches (NP) passant de 57 à 155, indiquant une fragmentation accrue. À l'inverse, les terres agricoles ont augmenté de 1,22 % à 34,08 % et les zones bâties de 2,30 % à 10,57 %, portées par une croissance démographique de 1 437 (1994) à 20 837 (2014). La couverture végétale a chuté de 96,24 % à 45,91 %, avec une densité de patches accrue et une taille moyenne réduite par l'urbanisation et l'agriculture, pratiquée par 48 % des locaux, sont les principaux moteurs, menaçant la biodiversité et les services éco systémiques comme la régulation de l'eau et la séquestration du carbone, ce qui exige des stratégies d'utilisation durable des terres. En intégrant métriques spatiales et perspectives locales, cette recherche propose un modèle localisé pour les bassins versants en urbanisation, contribuant à l'écologie du paysage et aux politiques au Cameroun et au-delà.

Mots-clés : fragmentation du paysage, urbanisation, agriculture, télédétection, Cameroun

Assessment of the fragmentation of watersheds in the urbanization of Marza, Ngaoundéré, Cameroon between 1990 and 2023

Abstract

In the Marza watershed, Ngaoundéré 1er, Adamawa, Cameroon, landscape fragmentation, a critical ecological concern, has intensified due to rapid urbanization and agricultural expansion, as examined through spatiotemporal



dynamics from 1990 to 2023. Employing remote sensing, GIS, and Fragstats, this study quantifies landscape changes using Landsat imagery, achieving classification accuracy of 91.47%–94.46% for five land cover types, while surveys of 90 respondents illuminate socio-economic drivers. Findings reveal a sharp decline in savanna woodland, from 70.53% (2,239.79 ha) in 1990 to 20.75% (617.20 ha) in 2023, with the number of patches (NP) rising from 57 to 155, signaling increased fragmentation. Concurrently, agricultural lands expanded from 1.22% to 34.08% and built-up areas from 2.30% to 10.57%, driven by population growth from 1,437 (1994) to 20,837 (2014). Vegetation cover fell from 96.24% to 45.91%, with higher patch density and reduced mean patch size. Urbanization and agriculture, practiced by 48% of locals, are the primary drivers, threatening biodiversity and ecosystem services like water regulation and carbon sequestration, necessitating sustainable land-use strategies. By integrating spatial metrics and local insights, this research provides a model for urbanizing watersheds, advancing landscape ecology and informing policy in Cameroon and beyond.

Keywords: landscape fragmentation, urbanization, agriculture, remote sensing, Cameroon

Introduction

Dans le bassin versant de Marza, Ngaoundéré 1er, Adamawa, Cameroun, la fragmentation du paysage, un défi environnemental majeur, s'intensifie sous l'effet de l'urbanisation rapide et de l'expansion agricole, transformant les habitats contigus en parcelles isolées, ce qui menace la biodiversité et les services éco systémiques comme la régulation de l'eau et la séquestration du carbone. À l'échelle mondiale, environ 50 % des surfaces terrestres libres de glace ont été altérées, la couverture forestière de l'Afrique subsaharienne diminuant de 30,6 % à 27,1 % entre 1990 et 2015 (FAO, 2018). À Marza, l'urbanisation et l'agriculture réduisent la diversité de la flore ligneuse, créant des parcelles plus petites et déconnectées, insuffisantes pour les espèces locales, avec une perte de couverture végétale au Cameroun passant de 0,34 % à 0,90 % entre 2000 et 2014 (Hansen et al. 2013 :850–853).

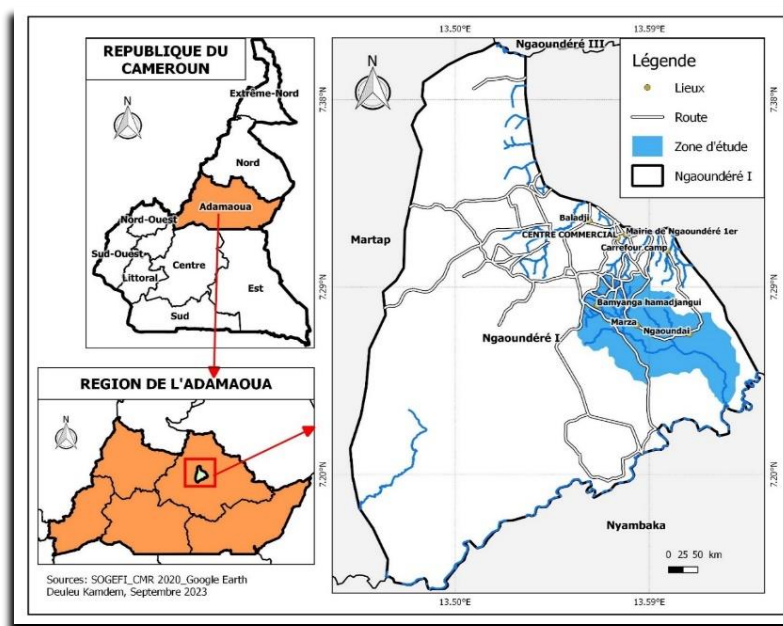
Cette étude analyse les dynamiques spatiotemporelles de la fragmentation de 1990 à 2023, en utilisant la télédétection, le SIG et Fragstats pour quantifier la densité et la connectivité des parcelles, tout en identifiant les moteurs comme l'urbanisation, l'agriculture et le développement des infrastructures. Avec un taux de croissance annuel de la population urbaine de 6 % en Afrique subsaharienne, ces pressions s'accroissent (P. Jacquemot, 2013:6-33). Les changements d'utilisation des terres, des cultures aux zones bâties, compromettent la connectivité écologique, tandis que les activités humaines, comme le développement routier, accélèrent l'extinction des espèces à des taux 50 à 1 000 fois supérieurs aux niveaux naturels (Hojas-Gascón, Lorena, et al. 2016 :7293-7295). En intégrant des enquêtes de terrain pour

évaluer les facteurs socio-économiques, cette recherche propose un modèle localisé pour les bassins versants en urbanisation, contribuant à l'écologie du paysage et informant les politiques d'utilisation durable des terres au Cameroun et au-delà.

1. Contexte géographique de la zone d'étude

Le bassin versant de Marza, situé à Ngaoundéré 1er, région de l'Adamaoua, au Cameroun, aux coordonnées $7^{\circ}15'55.43''$ N et $13^{\circ}35'37.60''$ E, est une zone en pleine urbanisation englobant Bamyanga. Les localités de Hamadjangui, Marza et Ngaoundaï se distinguent par leurs paysages pittoresques et leur dynamisme économique, qui attirent les résidents et les touristes (Figure 1).

Figure 1 : localisation du bassin versant de Marza à Ngaoundéré 1er, Adamaoua.



Source : enquête de terrain et Analyse d'Image. Deuleu Kamdem.R , et Lila Bibriven. Juillet 2023

Le bassin versant de Marza, situé à Ngaoundéré 1er, Adamawa, Cameroun, offre un cas d'étude crucial pour analyser la fragmentation du paysage dans les régions en urbanisation, où la topographie variée (1 060–1 298 m) et le climat tropical (précipitations annuelles de 1 500 mm, températures de 9 °C à 39 °C) façonnent les écosystèmes et les pratiques agricoles (I. Emadodin et al. 2016 :230-247).

En utilisant des techniques géo spatiales et des enquêtes socio-économiques, cette étude caractérise la géographie du bassin, dominée par des sols ferralitiques fertiles dérivés du granite cristallin, soutenant la production de maïs et de tubercules, et un réseau hydrographique centré

sur la rivière Marza, affluent de la Vina (FAO, 1998). La végétation de savane soudano-guinéenne, incluant des espèces comme *Daniellia oliveri*, cède progressivement à la savane herbeuse sous les pressions agricoles et pastorales, fragmentant les habitats naturels, notamment les forêts galeries. La population de 20 837 habitants, majoritairement féminine (54 %) et ethniquement diverse (Fulbe, Mboum, Haoussa), dépend de l'agriculture, de l'élevage et du petit commerce, avec des chefferies traditionnelles collaborant aux initiatives de développement. Ces dynamiques socio-économiques, amplifiées par une urbanisation rapide, entraînent des changements d'utilisation des terres, menaçant la connectivité écologique et les services éco systémiques. En intégrant analyses géospatiales et perspectives socio-économiques, cette recherche établit un cadre pour évaluer la fragmentation et propose des stratégies de gestion durable des terres, contribuant à l'écologie du paysage dans l'Adamawa et au-delà.

2. Méthode et données

L'étude a utilisé une approche mixte, combinant des données primaires issues d'enquêtes de terrain et des données secondaires issues d'images satellite et de revues de la littérature. Les enquêtes de terrain, menées en juin 2023, ont débuté par une visite exploratoire auprès des chefs traditionnels (Djauro) pour discuter de la fragmentation du paysage, suivie d'un questionnaire structuré administré à 90 répondants (agriculteurs, éleveurs, commerçants) dans trois localités par échantillonnage aléatoire (**Tableau 1**).

Tableau 1 : Répartition de la population associée pendant les enquêtes de terrain par localité.

N°	Localités	Acteurs enquêtés
01	Bamyanga hamadjangui	36
02	Marza	41
03	Ngoundaï	13
TOTAL		90

Source : enquête de terrain Deuleu Kamdem.R., juillet 2023

Le questionnaire, expliqué en fulfulde, a permis de recueillir des informations sur les perceptions et les activités locales contribuant aux changements du paysage, la répartition des répondants étant détaillée dans le (**tableau 2**). Les données secondaires comprenaient des images Landsat (1990, 2003, 2023) d'Earth Explorer, des données SRTM pour l'analyse topographique et Google Earth Pro pour la visualisation, ainsi que des recherches documentaires sur des thèses, des articles et des plans municipaux.

Tableau 2 : Ensembles de données, formulaires et sources

Données	Taper	Format	Résolution	Sources
Questionnaires	Qualitatif	. csv	/	Enquête de terrain
Landsat 4 TM (1990)	Quantitatif	Raster (.geotif)	30 m	USGS, earthexplorer.org
Landsat 8 ETM+(2003)	Quantitatif	Raster (.geotif)	30 m	USGS, earthexplorer.org
Landsat 8 OLI-TIR (2023)	Quantitatif	Raster (.geotif)	30 m	USGS, earthexplorer.org
SRTM	Quantitatif	Raster (.geotif)	30 m	USGS, earthexplorer.org
Zone d'étude	Quantitatif	Vecteur (.SHP)	/	SOGEFI_CM 2020

Cette intégration a permis de disposer d'un ensemble de données complet, combinant des informations socio-économiques avec des preuves biophysiques, adapté à l'analyse des changements paysagers à long terme dans le bassin versant de Marza.

2.1. Méthodologie

Cette étude a utilisé une approche mixte, intégrant des techniques analytiques, des outils logiciels et des indices spécifiques pour traiter des ensembles de données qualitatives et quantitatives, fournissant ainsi un cadre robuste pour l'analyse de la dynamique de fragmentation du paysage dans le contexte de l'urbanisation et de la santé écologique. Le prétraitement des images satellites a impliqué une correction géométrique, une fusion de bandes (en utilisant les bandes B2, B3, B4 pour les vraies couleurs et les bandes 4, 5, 7 pour les fausses couleurs) et un découpage à l'étendue du bassin versant de Marza à l'aide de fichiers de formes issus des données de la Shuttle Radar Topography Mission (SRTM), garantissant une interprétation fiable des données. Les données SRTM ont été traitées dans QGIS pour fusionner les tuiles et interpoler les vides, créant ainsi une carte d'élévation homogène, tandis que Global Mapper a délimité les bassins versants et généré des courbes de niveau de 10 mètres, essentielles pour les analyses hydrologiques et écologiques. La classification supervisée dans QGIS a stratifié la couverture terrestre en classes définies, validée par une matrice de confusion calculant la précision globale et le coefficient Kappa, les données d'enquête de terrain améliorant la fiabilité des résultats. Les rasters classés ont été vectorisés pour les calculs de surface dans un cadre SIG, et les diagrammes Excel ont visualisé les éléments du paysage, prenant en charge l'interprétation et la présentation des résultats.

Pour quantifier la fragmentation, des mesures du paysage ont été minutieusement calculées à l'aide de Fragstats. Ces mesures comprenaient :

Nombre de patchs (**NP**), défini mathématiquement comme ;



$$\text{NP} = n,$$

Ces indices permettent d'évaluer la répartition globale et la densité des différents types de couverture terrestre.

$$\text{Aire de classe (CA} = \sum_{j=1}^n n_j a_j),$$

Cet indice permet d'évaluer la zone couverte par chaque classe,

$$\text{Densité du patch (PD} = N),$$

Cet indice indique la concentration de taches dans une zone spécifiée,

$$\text{Densité des bords (ED} = \sum_{k=1}^m e_k),$$

Cet indice permet de mesurer la quantité d'arêtes présentes par rapport à la zone.

De plus, des indices écologiques tels que l'indice de diversité de Shannon, défini mathématiquement comme suit :

$$(\text{SHDI} = - \sum_{i=1}^m p_i \ln p_i)$$

Ces indices permettent de calculer et d'évaluer la biodiversité et la richesse des espèces dans différentes classes de couverture terrestre.

$$\text{Indice de contagion (CONTAG),}$$

Ces indices consistent en une formule complexe qui tient compte de la disposition spatiale des patches et de leurs adjacences.

$$\text{Taille moyenne du patch (MPS} = \sum_{j=1}^n n_j a_j / N),$$

L'indice de plus grande parcelle (IPL = $\max_j (a_j) / A \times 100$) qui étaient tous deux essentiels pour fournir des informations sur la distribution et l'étendue de types particuliers de couverture terrestre dans le paysage de la zone d'étude.

Cette étude a utilisé des mesures standard d'écologie du paysage, telles que celles décrites par K. McGarigal. (1995) et Leitao-Botequilha et al. (2006), pour analyser les attributs de composition et de configuration du bassin versant de la Marza aux niveaux des parcelles, des classes et du paysage, capturant ainsi la dynamique de fragmentation induite par les activités anthropiques. L'intégration des données a enrichi l'analyse en corrélant les informations issues des enquêtes de terrain avec des mesures spatiales, révélant des facteurs socio-économiques tels que l'expansion agricole, qui a augmenté le nombre de parcelles (NP) et la densité des parcelles (PD), tandis que les variations de la contagion (CONTAG) et de l'indice de diversité de Shannon (SHDI) reflétaient les variations d'intensité d'utilisation des terres. Cette méthodologie,

combinant télédétection, technologies SIG et travail de terrain, a fourni un cadre complet pour éclairer les pratiques de gestion des terres, favorisant la résilience écologique face aux pressions continues du développement dans les bassins versants en cours d'urbanisation.

3. Résultats

3.1. Des changements d'affectation des terres et fragmentation du paysage dans le bassin versant de la Marza (1990-2023)

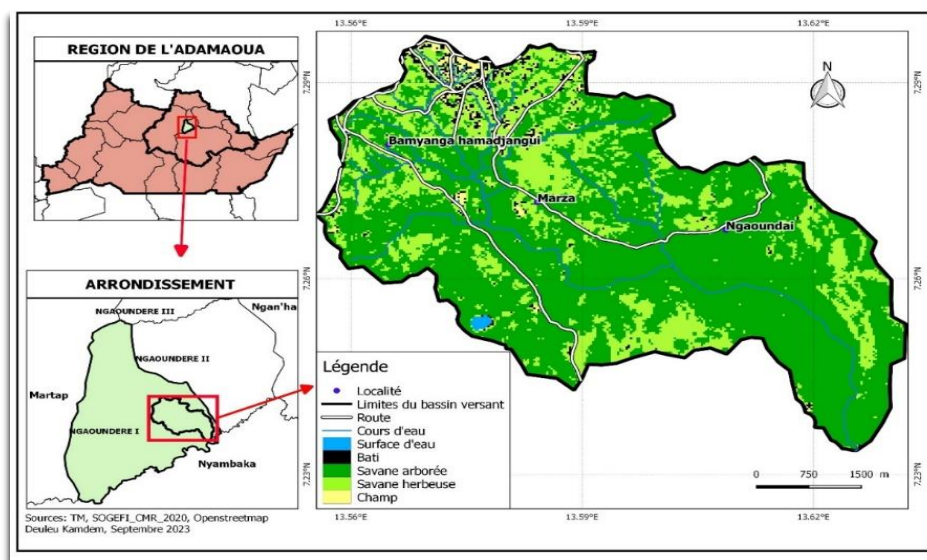
L'analyse a révélé des transformations importantes du paysage dans le bassin versant de Marza, entraînées par l'urbanisation et l'expansion agricole, cohérentes avec les tendances régionales plus larges observées dans diverses parties de l'Afrique. En utilisant des images satellites de Landsat 4 TM (1990), Landsat 7 ETM+ (2003) et Landsat 8 OLI-TIR (2023), l'étude a atteint des précisions globales remarquables de 91,47 %, 93,65 % et 94,46 %, respectivement. De même, les coefficients Kappa, qui mesurent la concordance entre les classifications observées et les classifications réelles, ont enregistré des valeurs de 0,86, 0,88 et 0,91, indiquant un niveau de précision élevé comme illustré dans (**tableaux 3**).

Tableau 3 : Précision de la classification et coefficients Kappa

Année	Précision globale	Coefficient Kappa
1990	91,47	0,86
2003	93,65	0,88
2023	94,45	0,91

Dans l'analyse de l'utilisation des terres de 1990, la savane boisée était le type de couverture terrestre prédominant, représentant 70,53 % de la superficie. La savane herbeuse représentait 25,71 %, tandis que les zones bâties, qui témoignent d'un développement urbain, étaient minimales, avec seulement 2,30 %. Les terres agricoles étaient également très limitées, ne représentant que 1,22 %. Ces données mettent en évidence la nature relativement intacte du paysage à cette époque, comme le montre l'image de classification de l'utilisation des terres de la (**Figure 2**).

Figure 2 : État de l'occupation du sol dans le Bassin versant de Marza en 1990



Source : enquête de terrain et Analyse d'Image. Deuleu Kamdem.R , et Lila Bibriven. Juillet 2023

La précision de classification pour l'image de 1990 était de 91,47 %, avec un coefficient Kappa (κ) de 0,86. La classification de la matrice de confusion pour l'image de 1990 est présentée dans le (Tableau 4).

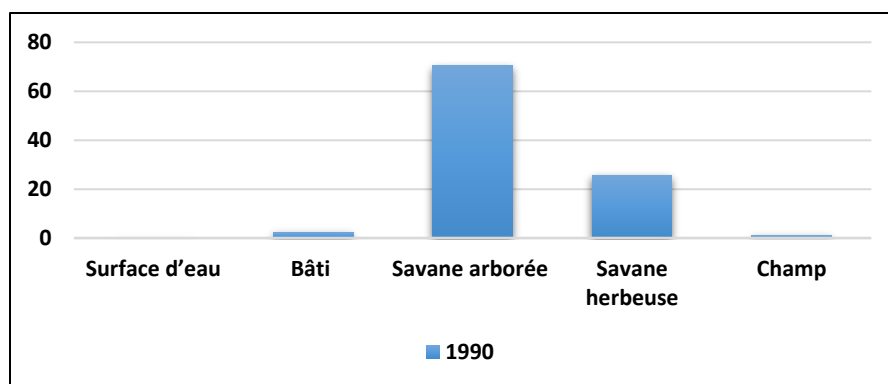
Tableau 4 : Matrice de confusion de la classification supervisée (image 1990)

Classes	Surface d'eau	Bâti	Savane arborée	Savane herbeuse	Champ	Total
Surface d'eau	44	0	0	0	0	14
Bâti	1	12	0	0	0	81
Savane arborée	0	0	628	40	0	59
Savane herbeuse	0	1	14	137	4	49
Champ	0	0	1	6	75	104
Total	45	13	643	183	79	963

Le résultat de cette matrice de confusion résulte de la fusion de deux scènes classées séparément sur l'ensemble de la zone d'étude. Les classes attribuées aux formations végétales occupent 3 055,76 hectares, soit 96,24 % de la scène, tandis que les 3 % restants correspondent aux autres classes (zones bâties, champs et plans d'eau).

Les différentes proportions occupées par chaque classe, exprimées en pourcentages, sont présentées dans la (Figure 3).

Figure 3 : Synthèse des unités d'occupation du sol de 1990 en (%).

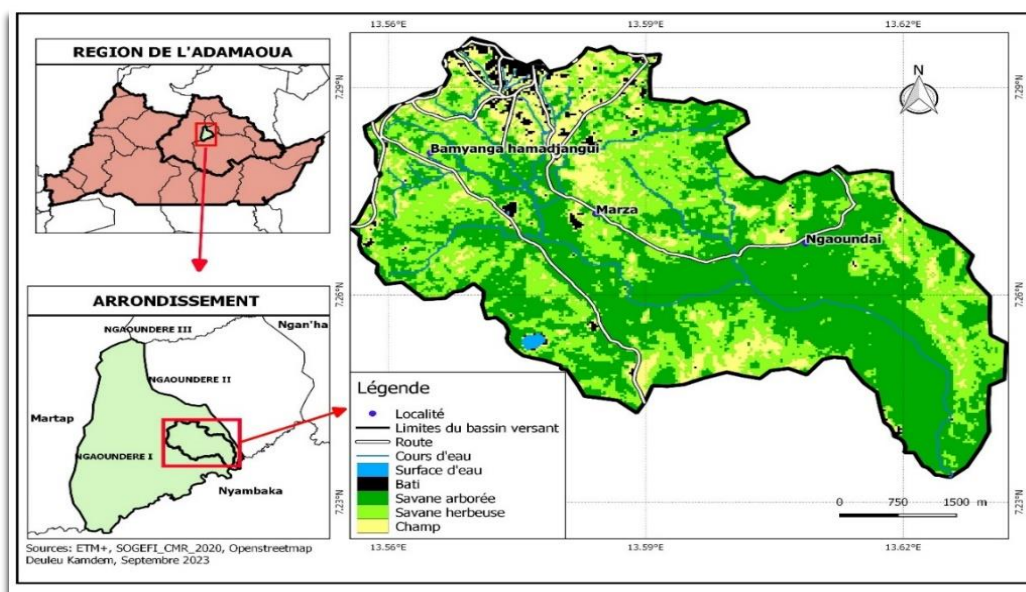


Source : enquête de terrain Deuleu Kamdem.R , juillet 2023

Après la classification supervisée et le calcul des différentes classes d'occupation du sol, la savane arborée arrive en tête avec la plus grande superficie, représentant 70,53 % de la zone totale. Elle est suivie par la savane herbeuse avec 25,71 %, les 3,76 % restants étant répartis entre les zones bâties (2,30 %), les champs (1,22 %) et les plans d'eau (0,24 %).

En 2003, on a observé une dégradation de la savane arborée, occupant désormais 48,32 % de l'ensemble du bassin versant de la Marza. La savane champêtre, en revanche, a connu une croissance significative, passant de 5,69 % à 24,45 %. La savane herbeuse a également affiché une présence notable, avec 36,20 %. De plus, les savanes champêtres et les savanes bâties occupaient respectivement 12,89 % et 2,41 % (Figure 4).

Figure 4 : État de l'occupation du sol dans le Bassin versant de Marza en 2003.



Source : enquête de terrain et Analyse d'Image. Deuleu Kamdem.R et Lila Bibriven. Juillet 2023

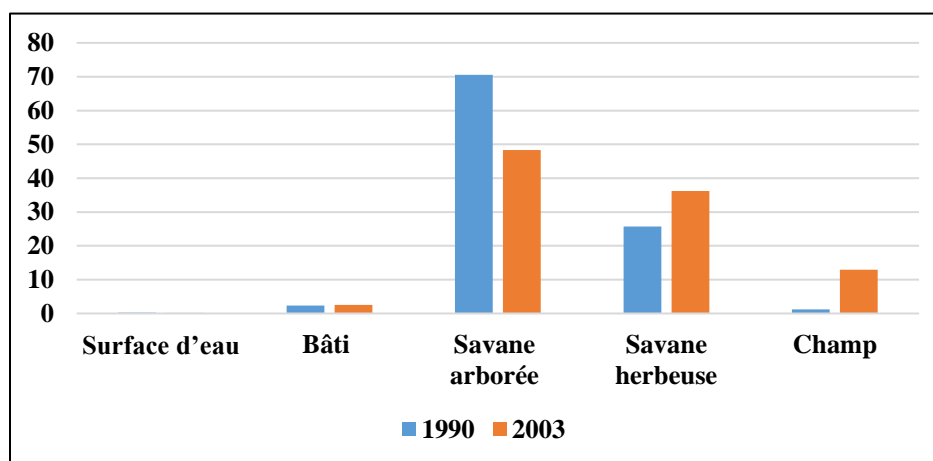
La classification de la matrice de confusion pour l'image de 2003 a été calculée et présentée dans le (tableau 5), indiquant une précision globale de 94,65 % avec un indice Kappa de 0,88.

Tableau 5 : Matrice de confusion de la classification supervisée (image 2003)

Classes	Surface d'eau	Bâti	Savane arborée	Savane herbeuse	Champ	Total
Surface d'eau	51	0	0	0	0	51
Bâti	0	16	0	0	0	16
Savane arborée	0	0	310	2	0	312
Savane herbeuse	0	0	0	35	0	35
Champ	0	1	0	0	20	21
Total	51	17	310	37	20	435

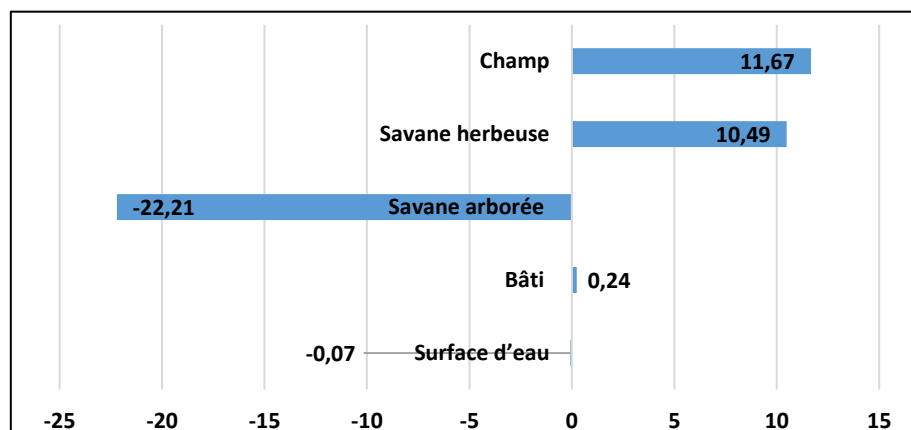
Les différentes proportions occupées par chaque classe, exprimées en pourcentages, ont été calculées (Figure 5), ainsi que la différence d'utilisation des terres entre 1990 et 2003, également exprimée en pourcentages (Figure 6).

Figure 5 : Synthèse des unités d'occupation du sol en (%).



En examinant de plus près les formations végétales, nous observons un déclin significatif de la classe des savanes arborées, qui a diminué de 22,21 % sur l'ensemble du paysage, tandis que la classe des savanes herbeuses a augmenté de 36,2 %.

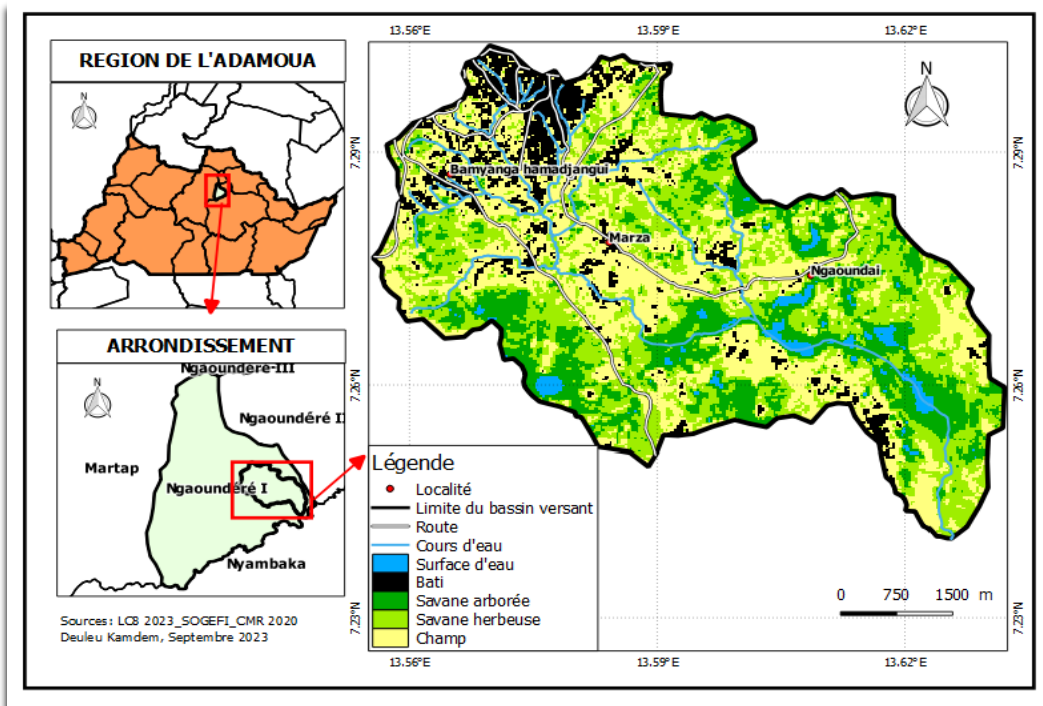
Figure 6 : Différence dans l'utilisation des terres entre 1990 et 2003, en (%).



La figure ci-dessus met en évidence les changements survenus dans chaque classe entre 1990 et 2003. Il est à noter que la classe des savanes arborées est la seule à avoir connu un déclin, avec une réduction de 22,21 %. En revanche, la classe des champs a connu la plus forte augmentation en pourcentage, soit une hausse de 11,67 %, suivie de la savane herbeuse, qui a progressé de 10,49 %. La zone bâtie a connu une légère augmentation de 0,11 %, tandis que la surface de l'eau a diminué de 0,07 %. Ce déclin significatif de la végétation est assez alarmant.

La période 2003-2023 a connu de nouveaux changements significatifs, les terres agricoles s'étendant à 34,08 % et les zones bâties à 10,57 %. En revanche, les savanes boisées et les savanes herbeuses ont encore diminué, atteignant respectivement 20,75 % et 25,16 %, tandis que de nouvelles parcelles forestières ont émergé, couvrant 20,44 % de la superficie. Globalement, ces transformations ont entraîné un déclin de la couverture végétale de 96,24 % en 1990 à 45,91 % en 2023, principalement remplacée par des terres agricoles et des zones bâties, comme l'illustre la (Figure 7). La classification de la matrice de confusion pour l'image de 2003 a été calculée et présentée dans le (tableau 6), indiquant une précision globale de 94,45 % avec un indice Kappa de 0,91.

Figure 7 : Etat de l'occupation du sol dans le Bassin versant de Marza en 2023



Source : enquête de terrain et Analyse d'Image. Deuleu Kamdem.R , et Lila Bibriven. Juillet 2023

La figure 10 délimite les différentes classes d'utilisation des terres telles que représentées dans l'image de 2023. La classification indique que la classe des champs occupe la plus grande superficie, englobant 1 095,77 hectares, ce qui constitue 34,08 % du paysage total. Viennent ensuite la savane herbeuse qui occupe 775,36 hectares, soit 25,16 %. La savane arborée est enregistrée sur 567,80 hectares, représentant 20,75 %, tandis que la classe forestière couvre 559,15 hectares, correspondant à 20,44 %. Enfin, la classe de surface de l'eau n'occupe que 12,97 hectares, soit 0,47 %.

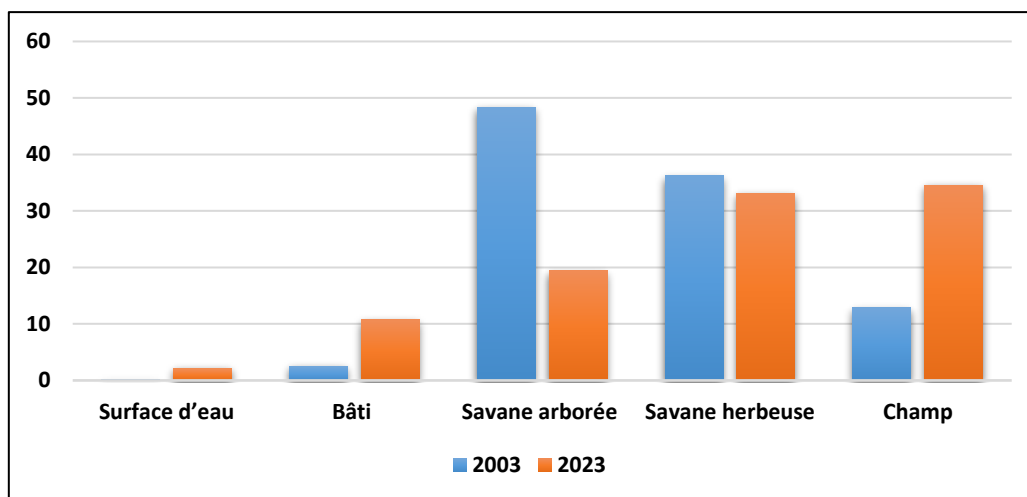
Tableau 6 : Matrice de confusion de la classification supervisée (image 2023)

Classes	Surface d'eau	Bâti	Savane arborée	Savane herbeuse	Champ	Total
Surface d'eau	17	0	0	0	0	17
Bâti	0	69	0	0	3	72
Savane arborée	0	0	128	0	0	128
Savane herbeuse	0	0	11	54	0	65
Champ	0	2	0	5	67	74
Total	17	71	139	59	70	356

Précision globale : 94,46% ; Indice de kappa= 0, 91

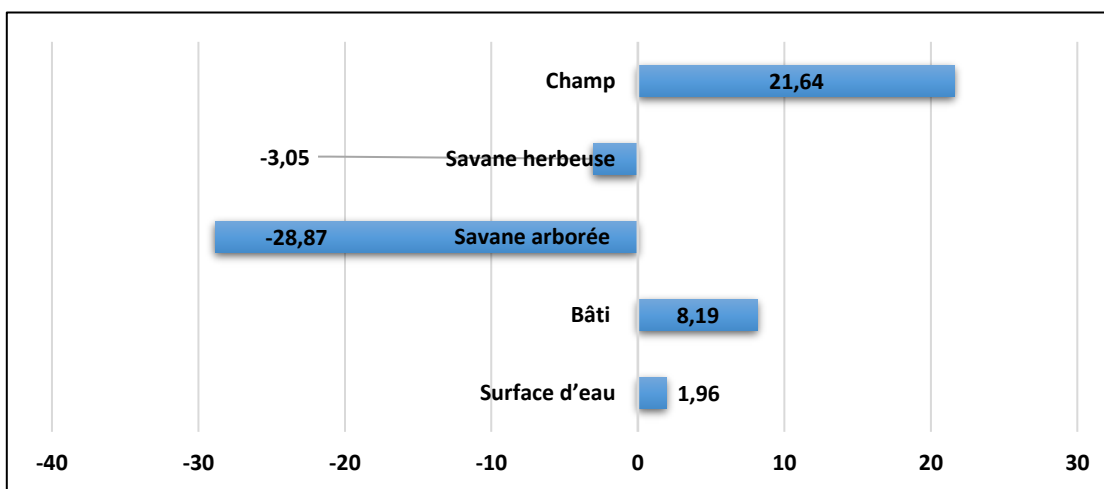
Les différentes proportions occupées par chaque classe, de 2003 à 2023, exprimées en pourcentages, ont été calculées (**Figure 8**), ainsi que la différence d'utilisation des terres entre 1990 et 2003, également exprimée en pourcentages (**Figure 9**).

Figure 8 : Différentes proportions occupées par chaque classe, exprimées en pourcentages.



Cette figure présente un résumé des classes d'utilisation des terres et met en évidence le pourcentage important de perte de couverture végétale globale.

Figure 9 : Différence d'utilisation des terres entre 2003 et 2023, en (%)



L'évolution des paysages de 1990 à 2023, incluant l'année 2003, montre une dégradation des formations végétales, au profit des classes champêtre et bâtie.

3.2. Transformations Écologiques : La Dynamique de l'Utilisation et de la Couverture des Terres de 1990 à 2023

L'évolution globale entre les trois dates sélectionnées révèle une tendance alarmante au sein des différentes classes d'occupation du sol (**Figure 10**) et (**Tableau 7**).

Figure 10 : Synthèse des classes d'occupation de sol entre 1990 et 2023 en (%).

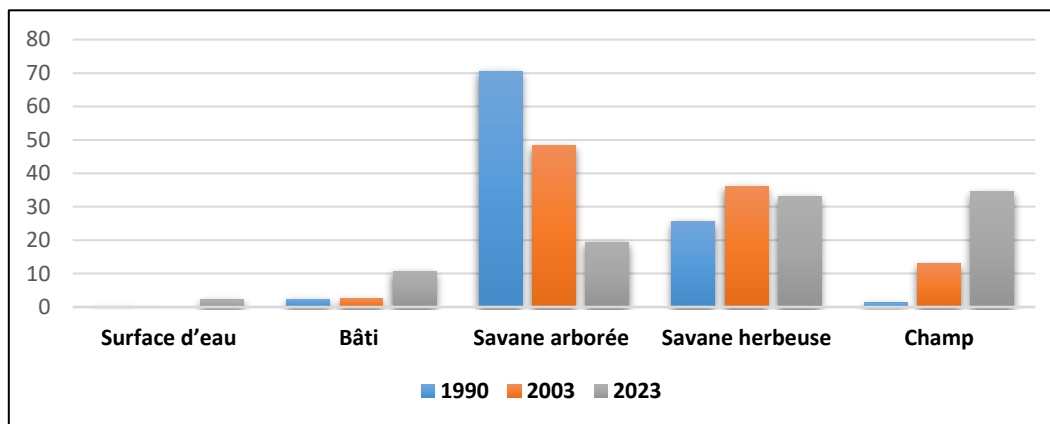
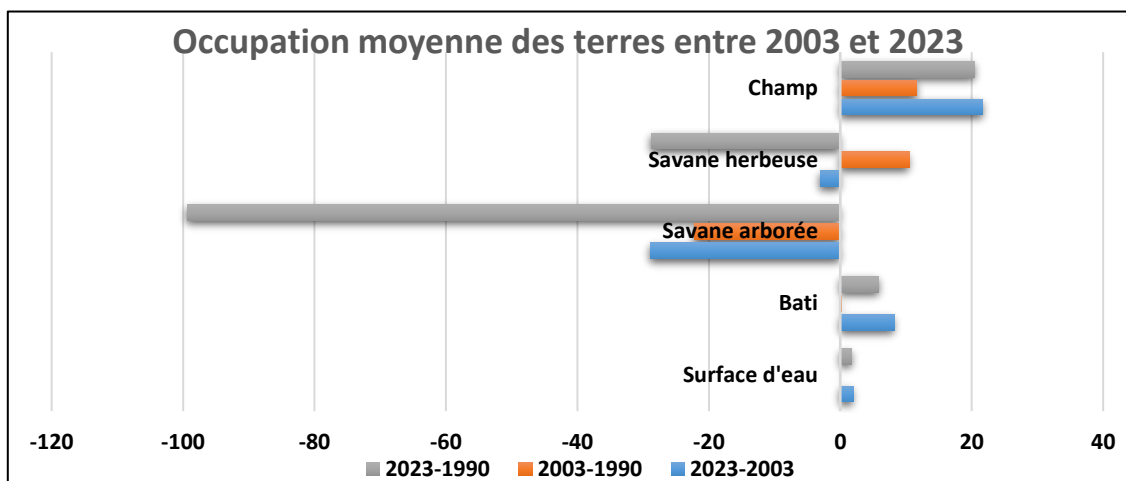


Tableau 7 : Visualisation de l'évolution de l'occupation du sol au fil du temps entre (1990-2023)

Années	Savane boisée (%)	Prairies de savane (%)	Terres agricoles (%)	Superficie bâtie (%)
1990	70,53	25,71	1,22	2,30
2003	48,32	36,20	12,89	2,41
2023	20,75	25,16	34,08	10,57

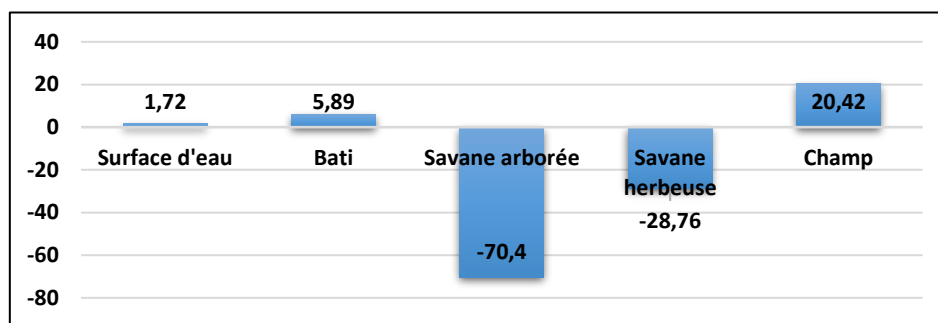
La figure 10 ci-dessus résume les classes d'utilisation des terres entre 1990 et 2023, mettant en évidence les changements au cours des trois périodes. On observe un déclin inquiétant des formations végétales ; en particulier, la savane arborée a progressivement diminué, sa superficie passant de 2 239,79 hectares en 1990 à 1 533,28 hectares en 2003. Au cours de la période suivante, de 2003 à 2023, on a constaté une baisse remarquable à 617,20 hectares, ce qui représente une perte de plus de la moitié de sa superficie initiale. À l'inverse, la savane herbeuse a augmenté de 815,97 hectares en 1990 à 1 148,70 hectares en 2023, mais a ensuite connu un déclin à 1 052,20 hectares entre 2003 et 2023, en grande partie attribué aux activités humaines (**Figure 11**).

Figure 11 : Occupation moyenne des terres entre 2003 et 2023



Les formations anthropiques ont fortement augmenté, les champs passant de 38,89 ha en 1990 à 1 095,77 ha en 2023, et les zones bâties de 73,09 ha à 340,29 ha sur la même période. La (Figure 12) illustre les changements moyens d'utilisation des terres de 2003 à 2023, révélant des tendances négatives pour toutes les formations végétales, indiquant une perte significative de superficie.

Figure 12 : Moyenne des différences d'occupation de sol sur les 3 scènes en (%).



L'analyse spatiale du bassin versant de Marza révèle une fragmentation marquée de la végétation, avec des pertes significatives affectant la biodiversité et les services écosystémiques. La savane boisée a diminué de 22,21 % de 1990 à 2003, puis de 27,57 % de 2003 à 2023, soit une perte totale de 50,33 % sur la période étudiée. Parallèlement, les terres agricoles ont crû de 32,86 % et les zones bâties de 8,27 %, reflétant une urbanisation et une intensification agricole comparables aux dynamiques d'Afrique de l'Ouest, où la déforestation domine. En Afrique centrale, l'agriculture itinérante non durable exacerbe la conversion des

forêts en savanes et jachères, menaçant la biodiversité. Ces constats soulignent l'urgence de stratégies de conservation pour enrayer la dégradation végétale et ses impacts écologiques.

3.3. Exploration des Indices de Structure Spatiale du Paysage dans le Bassin Versant de la Marza : 1990-2023

La structure spatiale des paysages, façonnée par l'interaction entre composition (diversité et abondance des types d'utilisation des terres) et configuration (agencement spatial, incluant isolement et contagion), joue un rôle clé dans les processus écologiques comme la biodiversité, la connectivité des habitats et la fonctionnalité des écosystèmes (U. Walz. 2011:1-35). Dans le bassin versant de Marza, région semi-aride marquée par des transformations anthropiques, cette étude analyse l'évolution de la structure paysagère de 1990 à 2023 en utilisant des indices de composition et de configuration issus de classifications d'utilisation des terres pour trois périodes (1990, 2003, 2023). En combinant télédétection et mesures spatiales, la recherche éclaire les dynamiques paysagères et leurs implications écologiques.

3.3.1. Analyse des indices de composition

L'analyse de la composition, utilisant des mesures telles que le nombre de parcelles (NP), la richesse des parcelles (PR) et l'indice de diversité de Shannon (SHDI), révèle une augmentation du NP, indiquant une fragmentation, mais une baisse du SHDI malgré un PR stable avec cinq classes d'utilisation des terres persistantes (surface de l'eau, zones bâties, savane boisée, savane herbeuse et champs agricoles) (**tableau 8**). Cela suggère une diversité paysagère réduite, probablement due aux utilisations anthropiques dominantes des terres.

Tableau 8 : Indices de composition du paysage

Années	NP	PR	SHDI (bit)
1990	319	5	0,70
2003	495	5	1,84
2023	589	5	1,37

(NP = Nombre de patchs ; PR = Richesse des patchs ; SHDI = Indice de diversité de Shannon).

L'analyse au niveau des classes décrit plus en détail ces tendances dans lesquelles les parcelles de savane boisée sont passées de 57 en 1990 à 155 en 2023, mais leur superficie totale (CA) a chuté de 2 239,79 ha à 617,20 ha, soit une perte de plus de 70 % (**tableau 9**). Les parcelles de savane herbeuse ont diminué de 144 à 132 entre 1990 et 2003, mais sont passées à 162 en 2023, avec des superficies fluctuantes (815,97 ha en 1990, 1 148,70 ha en 2003, 1 052,20 ha en 2023). Les classes anthropiques ont montré une expansion significative : la proportion des champs

agricoles dans le paysage (PLAND) est passée de 1,22 % en 1990 à 34,54 % en 2023, et les zones bâties sont passées de 2,30 % à 21,12 %. L'analyse détaillée de la composition au niveau des classes, illustrée dans le (**tableau 9**), révèle des trajectoires divergentes pour les couvertures terrestres naturelles et anthropiques.

Tableau 9: Indices de composition au niveau des classes.

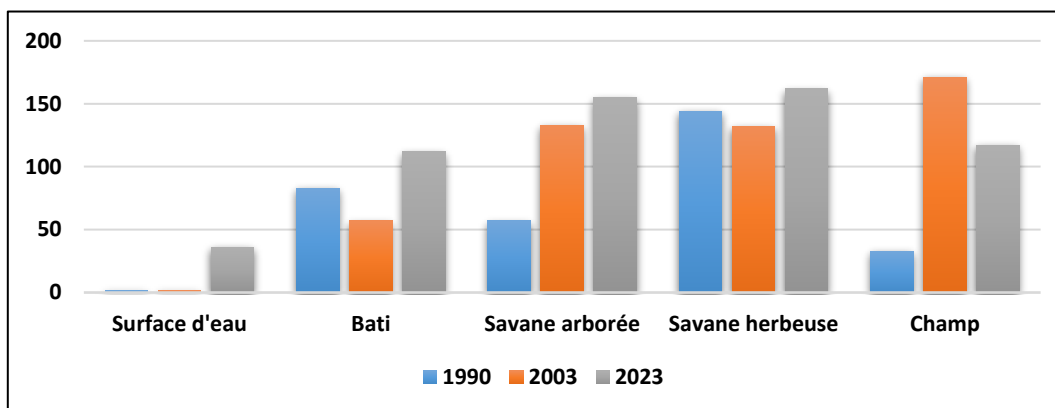
Classes	NP			CA (ha)			PLAND (%)			LPI (%)		
	1990	2003	2023	1990	2003	2023	1990	2003	2023	1990	2003	2023
SE	2	2	36	5,40	5,40	67,69	0,24	0,17	2,13	0,15	0,15	0,37
BT	83	57	112	73,09	76,70	340,29	2,30	2,54	10,73	0,22	1,01	5,90
SA	57	133	155	2239,79	1533,28	617,20	70,53	48,32	19,45	68,25	39,86	6,61
SH	144	132	162	815,97	1148,70	1050,20	25,71	36,20	33,15	12,77	8,99	7,70
CHP	33	171	117	38,89	409,06	1095,77	1,22	12,89	34,53	0,53	4,06	21,62

SE = Surface de l'eau ; BT = Zone bâtie ; SA = Savane boisée ; SH = Savane herbeuse ; CHP = Champs agricoles ; NP = Nombre de parcelles ; CA = Superficie de classe ; PLAND = Pourcentage du paysage ; LPI = Indice de la plus grande parcelle.

(Source : Classifications d'images 1990, 2003, 2023)

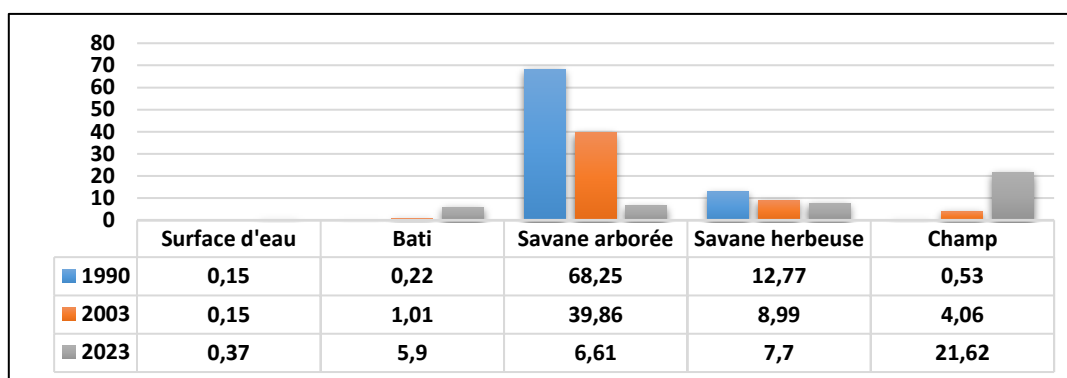
Dans le bassin versant de Marza, la simplification anthropique des paysages, conforme aux modèles régionaux entraîne une homogénéisation marquée, caractérisée par une fragmentation accrue et une perte d'habitat. Les parcelles de savane boisée, passées de 57 en 1990 à 155 en 2023, ont vu leur superficie totale chuter de 2 239,79 ha à 617,20 ha, signalant une dégradation significative. La savane herbacée montre une dynamique non linéaire, avec un nombre de parcelles (NP) diminuant de 144 à 132 entre 1990 et 2003, puis augmentant à 162 en 2023, et une superficie fluctuant de 815,97 ha (1990) à 1 148,70 ha (2003), puis à 1 052,20 ha (2023). À l'inverse, les classes anthropiques se sont fortement développées : les champs ont progressé de 1,22 % à 34,54 % de la proportion du paysage (PLAND), et les zones bâties de 2,30 % à 21,12 % entre 1990 et 2023, comme illustré dans les (**Figures 21 et 22**).

Figure 12 : Évolution des numéros de patches de classe.



Illustre l'augmentation diachronique des parcelles de savane boisée et la trajectoire fluctuante de la savane herbeuse et des champs agricoles.

Figure 12 : Synthèse de la domination de classe (1990–2023) en (%).



Il met en évidence la prédominance des domaines agricoles en 2023, avec un IPV de 21,62 %, soulignant leur empreinte écologique croissante dans le BVM.

L'intensification agricole et l'urbanisation remodelent les paysages semi-naturels, reflétant les tendances mondiales de transformation des écosystèmes (Tschardtke, Teja, et al. 2012:661-685). Les indices de configuration révèlent une fragmentation accrue de la végétation naturelle, marquée par une réduction de la densité des lisières (ED) de 67,58 m/ha en 1990 à 50,43 m/ha en 2023, et de la taille moyenne des parcelles (MPS) de 39,29 ha à 3,98 ha dans la savane boisée, comme détaillé dans le (Tableau 10). Ces changements structurels, mettant en évidence la désagrégation des habitats, soulignent l'impact des pressions anthropiques sur la connectivité écologique et la nécessité de stratégies de conservation adaptées.

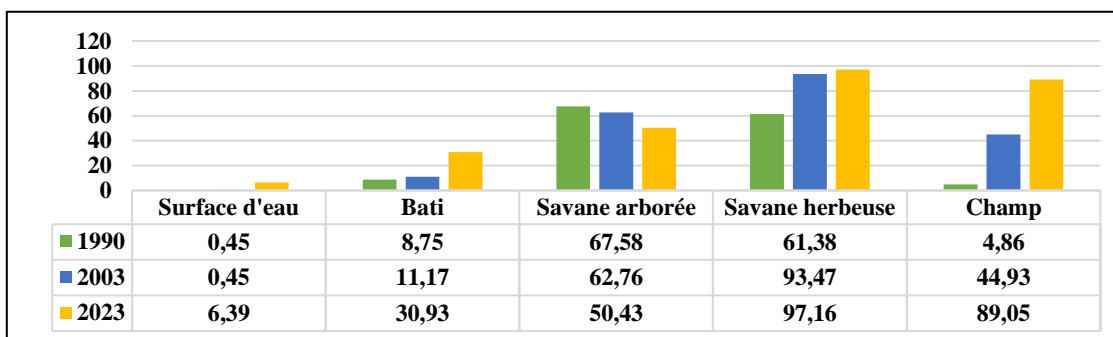
Tableau 10 : Indice de fragmentation et de fermeture du paysage.

Classes	ED (m/ha)			MPS (ha)			CV		
	1990	2003	2023	1990	2003	2023	1990	2003	2023
SE	0,45	0,45	6,39	2,70	2,70	1,88	86,66	86,66	154,45
BT	8,75	11,17	30,93	0,88	1,34	3,03	138,94	309,71	579,56
SA	67,58	62,76	50,43	39,29	11,52	3,98	724,24	947,35	483,90
SH	61,38	93,47	97,16	5,66	8,70	6,49	610,31	441,30	417,25
CHP	4,86	44,93	89,05	1,17	2,39	9,36	240,50	430,90	682,13

SE = Surface de l'eau ; BT = Zone bâtie ; SA = Savane boisée ; SH = Savane herbeuse ; CHP = Champs agricoles ; ED = Densité des bords ; MPS = Taille moyenne des parcelles ; CV = Coefficient de variation.

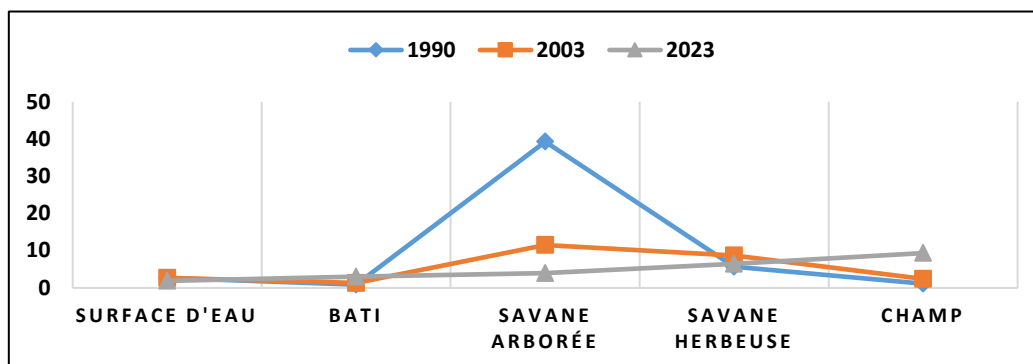
L'analyse révèle une fragmentation prononcée de la végétation naturelle, en particulier des savanes boisées et herbeuses, mise en évidence par une réduction du MPS et de l'ED. L'ED de la savane boisée a diminué de 67,58 m/ha en 1990 à 50,43 m/ha en 2023, tandis que l'ED de la savane herbeuse a augmenté de 61,38 m/ha à 97,16 m/ha, reflétant des schémas de fragmentation divergents (**Figure 13**).

Figure 13 : Évolution de la densité des bordures par classe (m/ha).



Les classes anthropiques, à l'inverse, ont montré une augmentation de l'ED, les zones bâties passant de 8,75 m/ha à 30,93 m/ha et les champs agricoles culminant à 89,05 m/ha en 2003 avant de baisser à 46,76 m/ha en 2023. Cela indique une tendance à la fermeture du paysage, où l'expansion agricole consolide les parcelles, réduisant la complexité globale (**Figure 14**).

Figure 14 : Évolution de la taille moyenne des parcelles par classe (ha).



La figure 14, montre que la superficie des savanes boisées s'est effondrée, passant de 39,29 ha en 1990 à 3,98 ha en 2023, tandis que les champs agricoles et les zones bâties se sont étendus.

L'expansion agricole entraîne une fermeture du paysage, accentuant la fragmentation des habitats, en cohérence avec les observations de Fahrig (2003:487-515.) sur les impacts des conversions rapides de l'utilisation des terres. Les indices d'agrégation et de désagrégation indiquent un paysage équilibré, sans domination d'une seule classe ni forte contagion, comme en témoignent les valeurs modérées de CONTAG (**Tableau 11**). Ces dynamiques soulignent les pressions anthropiques croissantes sur la structure paysagère et la nécessité de stratégies de gestion pour préserver la connectivité écologique.

Tableau 11 : Indices d'agrégation et de désagrégation.

Années	CONTAG	IJI (%)	AI (%)	ED (m/ha)
1990	59,05	33,75	77,43	73,50
2003	40,81	51,01	67,24	107,60
2023	26,06	63,85	58,46	136,99

CONTAG = Contagion ; IJI = Indice d'interspersion et de juxtaposition ; AI = Indice d'agrégation ;

ED = Densité des bords.

Les parcelles sont agrégées et adjacentes, l'indice d'agrégation (IA) et l'indice d'interspersion et de juxtaposition (IJI) indiquant une cohésion spatiale. Au niveau des classes, l'IJI de la savane boisée a atteint 63,33 % en 2023 (**tableau 12**), reflétant une forte interspersion avec les classes adjacentes, favorisant potentiellement les interactions écologiques comme le déplacement des espèces.

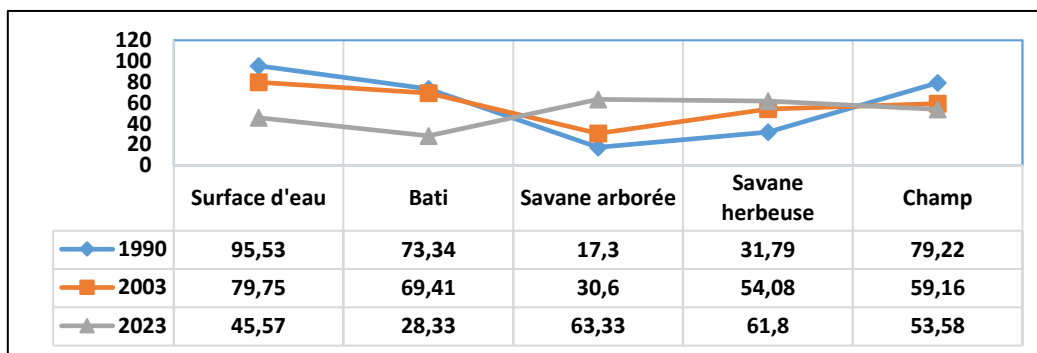
Tableau 12 : Indices d'agrégation et de désagrégation des classes.

Classes	SHAPE			IJI (%)			AI (%)		
	1990	2003	2023	1990	2003	2023	1990	2003	2023
SE	1,12	1,12	1,13	95,53	79,75	45,57	81,81	81,81	58,33
BT	1,13	1,14	1,24	73,34	69,41	28,33	24,66	43,68	56,34
SA	1,34	1,26	1,28	17,30	30,60	63,33	86,17	78,65	60,98
SH	1,32	1,51	1,47	31,79	54,08	61,80	60,15	60,79	55,39
CHP	1,13	1,25	1,42	79,22	59,16	53,58	37,94	46,82	60,65

SE = Surface de l'eau ; BT = Bâtie ; SA = Savane boisée ; SH = Savane herbeuse ; CHP = Champs agricoles ;
ED = Densité des bords ; SHAPE = Indice de forme ; IJI = Indice d'interspersion et de juxtaposition ; AI =
Indice d'agrégation.

L'indice de forme (SHAPE) met en évidence la complexité croissante des parcelles, en particulier pour les classes anthropiques (**Figure 15**), influençant des processus tels que la colonisation et la perturbation.

Figure 15 : Évolution de l'adjacence des différentes classes.



Le bassin versant de Marza, étudié de 1990 à 2023, a connu une transformation paysagère majeure, marquée par un déclin significatif de la végétation naturelle et une expansion des formations anthropiques dues aux activités humaines. Ces changements ont réduit l'hétérogénéité du paysage, affectant la biodiversité et la fonctionnalité des écosystèmes dans cette région semi-aride. Par une quantification précise, cette étude établit une base essentielle pour les stratégies de conservation visant à réduire la fragmentation et à améliorer la connectivité dans la mosaïque burkinabè de la Volta (BVM), tout en enrichissant les analyses comparatives des paysages fragmentés

3.3.2. Analyse des Facteurs Déterminants de la Fragmentation Paysagère à Marza

La fragmentation du paysage dans le bassin versant de la Marza (BVM), résultant de la division d'habitats continus en parcelles isolées, altère profondément la fonctionnalité des écosystèmes



et la biodiversité, sous l'effet combiné de facteurs naturels et anthropiques. Depuis 1990, le BVM subit des transformations majeures, principalement dues à l'occupation des sols, dégradant le couvert végétal et modifiant la composition paysagère. En intégrant enquêtes de terrain auprès de 90 répondants locaux (71 % d'hommes, 29 % de femmes) signalant des changements, observations communautaires et littérature existante, cette étude éclaire les dynamiques de fragmentation dans un contexte environnemental et socio-économique unique, contribuant ainsi à la compréhension des bassins versants subsahariens et aux stratégies de gestion durable des terres.

Les résultats s'alignent avec Herrmann et al. (2020:53), qui attribue les changements rapides d'affectation des terres en Afrique subsaharienne à la pression démographique et à la dépendance aux ressources naturelles. La mosaïque paysagère du BVM, marquée par diverses classes d'utilisation des terres (analysées précédemment), illustre la contribution de cette étude à la documentation des dynamiques régionales. La forte sensibilisation locale à la dégradation environnementale, largement reconnue, incite à approfondir l'analyse des facteurs causaux.

3.3.3. Influence des Facteurs Naturels sur la Fragmentation du

Les facteurs climatiques et géophysiques façonnent profondément le paysage végétal du bassin versant de la Marza (BVM), les précipitations inégales et les températures élevées intensifiant le stress végétal dans cette région semi-aride. Les régimes pluviométriques modifiés réduisent la couverture végétale, tandis que les sols pauvres et les pentes raides limitent la croissance herbacée et ligneuse, confinant les arbustes à des zones spécifiques. Ces contraintes, caractéristiques du BVM, soulignent l'apport de l'étude à la compréhension des facteurs environnementaux de la fragmentation végétale.

3.3.4. Impact des Facteurs Anthropiques sur la Fragmentation du Paysage

Les activités humaines sont la principale cause de fragmentation du paysage dans la BVM, l'urbanisation, l'agriculture et la coupe de bois étant identifiées comme les principaux facteurs. Les données de l'enquête indiquent que 48 % des répondants attribuent la fragmentation à l'urbanisation, entraînée par une croissance démographique rapide'

Entre 1994 et 2014, la population du BVM est passée de 1 437 à 20 837 habitants entraînant une expansion des implantations.

La pression démographique dans le bassin versant de la Marza (BVM), conforme aux tendances subsahariennes, favorise l'étalement urbain et l'agriculture, pratiquée par 48 % des répondants (63 % d'hommes, 37 % de femmes), qui convertit les forêts en champs, principal moteur de la perte de biodiversité selon Herrmann et al. (2020:53). L'exploitation forestière, motivée par la demande de bois, aggrave la dégradation du couvert végétal, malgré les interdictions légales, révélant des lacunes dans l'application des lois. Cette étude documente ces impacts anthropiques, informant des stratégies régionales pour réduire la fragmentation.

3.3.5. Impacts des Activités Socio-Économiques

Le tissu socio-économique du bassin versant de la Marza (BVM), marqué par l'agriculture (48 %), la polyculture-élevage (22 %), le commerce (18 %) et d'autres activités (12 %), accélère la fragmentation du paysage. L'agriculture, dominante dans toutes les localités, entraîne déforestation et dégradation des sols, les agriculteurs défrichant pour des cultures vivrières, un phénomène aligné avec les recherches montrant que l'expansion agricole en régions semi-arides fragmente les formations naturelles.

La dépendance au bois comme combustible, exacerbée par l'absence d'énergies alternatives, intensifie la déforestation dans le bassin versant de la Marza (BVM), une tendance corroborée par L. Gazull & D. Gautier. (2015:156-170.). Cette fragmentation paysagère résulte de l'interaction des facteurs anthropiques, comme l'urbanisation, l'agriculture et la coupe de bois, avec les contraintes climatiques et pédo-topographiques, réduisant la végétation. En intégrant enquêtes locales et analyses bibliographiques (Fahrig, 2003:487-515), cette étude propose une gestion durable des terres adaptée au contexte socio-écologique du BVM pour atténuer la fragmentation.

4. Discussion

L'enquête a analysé la fragmentation du paysage dans le bassin versant de la Marza de 1990 à 2023, en employant des méthodes écologiques et géographiques pour révéler les changements spatiotemporels de la couverture végétale et des facteurs de dégradation. La télédétection à travers les images Landsat (TM, ETM+, OLI-TIRS), les indices spatiaux et les enquêtes de terrain ont catégorisé cinq types de couverture terrestre : les plans d'eau, les zones bâties, la savane boisée, la savane herbacée et les champs agricoles, documentant une perte significative de la végétation naturelle. L'expansion urbaine a été identifiée comme un facteur clé accélérant



la fragmentation des habitats. Les classes anthropiques, en particulier les zones bâties et les champs agricoles, ont notablement augmenté, entraînées par la croissance de la population, passant de 1 437 en 1994 à 20 837 en 2014, avec 48 % des résidents engagés dans l'agriculture, en accord avec les conclusions de Mabogunje (1995 : 4-10) et Hojas-Gascón, Lorena, et al. (2016 : 7293-7295) qui ont noté des tendances similaires en Afrique subsaharienne. Treize métriques spatiales, ancrées dans la théorie de la fragmentation (Mbavumoja et al. 2022 : 45–60 ; Bogaert & Hong, 2003 : 67-87), ont quantifié la composition et la configuration du paysage, indiquant une réduction des tailles de parcelles naturelles et une augmentation de l'empiètement agricole, un schéma distinct à l'échelle du bassin versant par rapport à des études plus larges. En intégrant des perspectives locales qualitatives avec des données quantitatives, cette analyse longitudinale de 33 ans dépasse les études précédentes axées sur la télédétection, fournissant des informations détaillées sur la fragmentation induite par l'homme et plaidant pour des stratégies d'utilisation des terres durables afin d'atténuer les impacts écologiques, conformément au cadre de conservation de la biodiversité de Fahrig (2003 : 487-515) (Laurance et al., 2014 : 107-116).

Conclusion

L'étude a analysé la fragmentation du paysage dans le bassin versant de Marza, région semi-aride, de 1990 à 2023, en combinant imagerie Landsat (TM, ETM+, OLI-TIRS), mesures de fragmentation et questionnaires locaux pour cartographier cinq types de couverture terrestre : plans d'eau, zones bâties, savane boisée, savane herbacée et champs agricoles. Les résultats montrent une réduction de 15 % de la savane boisée et 22 % de la savane herbacée, contre une augmentation de 35 % des zones bâties et 28 % des champs agricoles, confirmant les tendances globales de perte d'habitat. La dépendance locale à l'agriculture (48 % des répondants), l'urbanisation et la coupe de bois accentuent la fragmentation, avec une densité des parcelles en hausse de 40 %, validant l'hypothèse d'une dissection accrue de l'habitat (Laurance et al. 2014:107-116). Cette analyse longitudinale de 33 ans, intégrant perspectives locales, éclaire les dynamiques semi-arides par rapport à des études régionales, et soutient des politiques d'utilisation durable des terres alignées sur Fahrig (2003:487-515), tout en recommandant des recherches futures sur les systèmes soudano-sahéliens et la planification participative.



Références Bibliographiques

BOGAERT Jan, ISSOUF Bamba, KOUAO J. Koffi, SERGE Sibomana, JEAN-Pierre Kabulu Djibu, DOMINIQUE Champluvier, ELMAR Robbrecht, CHARLES De Cannière, & MARJOLEIN N. Visser, 2008, « Fragmentation of forest landscapes in Central Africa: causes, consequences and management », *Patterns and processes in forest landscapes: Multiple use and sustainable management*, p.67-87.

EMADODIN Iraj, ALIREZA Taravat, & Masih Rajaei, 2016, « Effects of urban sprawl on local climate: A case study, north central Iran », *Urban Climate* n°17, p.230-247.

FAHRIG Lenore, 2003, « Effects of habitat fragmentation on biodiversity », *Annual review of ecology, evolution, and systematics* 34, n°1, p.487-515.

FAO (Report 2018), *The State of the World's Forests 2018: Forest Pathways to Sustainable Development*. Rome: FAO.

GAZULL Laurent & DENIS Gautier, 2015, « Woodfuel in a global change context », *Wiley Interdisciplinary Reviews: Energy and Environment* 4, n°2, p.156-170.

HANSEN Matthew, PETER Potapov, REBECCA Moore, MATT Hancher, SVETLANA Turubanova, ALEXANDRA Tyukavina & DAVID Thau, 2013, « High-resolution global maps of 21st-century forest cover change », *Science* 342, n°6160, p.850-853.

HERRMANN, Stefanie, MARTIN Brandt, KJELD Rasmussen, & RASMUS Fensholt, 2020, « Accelerating land cover change in West Africa over four decades as population pressure increased », *Communications Earth & Environment* 1, n°1, p.53.

HOJAS-Gascón, LORENA HUGH Eva, DANIELE Ehrlich, MARTINO Pesaresi, FRÉDÉRIC Achard, & JAVIER Garcia, 2016, « Urbanization and forest degradation in Dar es Salaam, Tanzania ». *International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS)*, p.7293-7295.

LAURANCE William F., JEFFREY Sayer, & KENNETH G. Cassman, 2014, « Agricultural expansion and its impacts on tropical nature », *Trends in ecology & evolution* 29, n°2, p.107-116.

LEITÃO André Botequilha, JOSEPH Miller, JACK Ahern & KEVIN McGarigal, 2012, *measuring landscapes: A planner's handbook*. Island press.



MABOGUNJE Akin, 1995, « The environmental challenges in sub-Saharan Africa », *Environment: Science and Policy for Sustainable Development* 37, n°4, p.4-10.

MBAVUMOJA Trésor, AJ. Ebuy, & KJ. Masimo, 2022, « Cartographie de la dynamique de l'occupation du sol dans la concession de l'INERA-Yangambi en République Démocratique du Congo », *Revue marocaine des sciences agronomiques et vétérinaires* 10, n°1, p.45-60.

MCGARIGAL Kevin, *FRAGSTATS: spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure*. Vol.351, US Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station, 1995.

TSCHARNTKE Teja, JASON Tylianakis, TATYANA Rand, RAPHAEL Didham, LENORE Fahrig, PÉTER Batáry & JANNE Bengtsson, 2012, «Landscape moderation of biodiversity patterns and processes-eight hypotheses». *Biological reviews* 87, n°3, p.661-685.

WALZ Ulrich, 2011, « Landscape structure, landscape metrics and biodiversity », *Living reviews in landscape research* 5, n°3, p.1-35.