



**UNIVERSITE D'ABOMEY-CALAVI
(UAC)
ECOLE DOCTORALE PLURIDISCIPLINAIRE ESPACES,
CULTURES ET DEVELOPPEMENT**



**Laboratoire de Géographie Rurale et d'Expertise Agricole
(LaGREA)**

***Journal de Géographie Rurale Appliquée et Développement
(J GRAD)***



ISSN : 1840-9962

N°001, Juin 2026

Volume 7

Disponible en ligne sur :

URL : <http://j-grad.org/accueil/>

Mail pour soumission d'article : jgradinfos@gmail.com

INDEXATIONS INTERNATIONALES

<https://zenodo.org/records/11547666>



External resources

Image URL: <https://zenodo.org/badge/DOI/10.5281/zenodo.11561806.svg>

Target URL: <https://doi.org/10.5281/zenodo.11561806>

[https://J GRAD - SJIFactor.com](https://J_GRAD-SJIFactor.com)

<https://sjifactor.com/passport.php?id=23787>

IMPACT FACTOR DE J-GRAD: SJIF 2026: 7.811

Previous evaluation SJIF

SJIF Impact Factor

2025: 6.621

2024: 5.072

2023: 3.599

2022: 3.721

The journal is indexed in: SJIFactor.com

URL : <http://j-grad.org/accueil/>

Mail : jgradinfos@gmail.com

J_GRAD visible sur :

- [Google scholar](#)
- [academia.edu](#)
- [issuu](#)
- [Orcid](#)
-

COMITE DE PUBLICATION

Directeur de Publication : Professeur Moussa GIBIGAYE

Rédacteur en Chef : Professeur Bernard FANGNON

Conseiller Scientifique : Professeur Brice SINSIN

COMITE SCIENTIFIQUE

BOKO Michel (UAC, Bénin)
SINSIN Brice (UAC, Bénin)
ZOUNGRANA T. Pierre, Université de Ouagadougou, (Burkina Faso)
AFOUDA Fulgence (UAC, Bénin)
TENTE A. H. Brice (UAC, Bénin)
TOHOZIN Antoine Yves (UAC, Bénin)
KOFFIE-BIKPO Cécile Yolande (UFHB, Côte d'Ivoire)
GUEDEGBE DOSSOU Odile (UAC, Bénin)
Joseph ASSI KAUDJHIS, Université ALASSANE OUATTARA, Bouaké, (Cote d'Ivoire)
Arsène DJAKO, Université ALASSANE OUATTARA, Bouaké, (Cote d'Ivoire)
CHOPLIN Armelle (Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, France)
SOKEMAWU Koudzo (UL, Togo)
VISSIN Expédit Wilfrid (UAC, Bénin)
TCHAMIE Thiou Komlan, Université de Lomé (Togo)

SAGNA Pascal, Université Cheikh Anta Diop (Sénégal)
OGOUIWALE Euloge (UAC, Bénin)
HOUNDENOU Constant (UAC, Bénin)
CLEDJO Placide (UAC, Bénin)
CAMBERLIN Pierre, Université de Dijon (France)
SAGNA Pascal, Université Cheikh Anta Diop (Sénégal)
FOK Michel, Chercheur au CIRAD, Montpellier, France
KOUASSI Konan, Université ALASSANE OUATTARA, Bouaké, (Cote d'Ivoire)
OREKAN Vincent O. A. (UAC, Bénin)
ODOULAMI Léocadie (UAC, Bénin)
KAMAGATE Bamory, Université Abobo-Adjamé, UFR-SGE (Côte d'Ivoire)
YOUSSAOU ABDOU KARIM Issiaka (UAC, Bénin)

COMITE DE LECTURE

TENTE A. H. Brice (UAC, Bénin), DOSSOU GUEDEGBE Odile (UAC, Bénin), TOHOZIN Antoine (UAC, Bénin), VISSIN Expédit Wilfrid (UAC, Bénin), VIGNINO Toussaint (UAC, Bénin), GIBIGAYE Moussa (UAC, Bénin), YABI Ibouaïma (UAC, Bénin), ABOUDOU, YACOUBOU MAMA Aboudou Ramanou (UP, Bénin), AROUNA Ousséni (UNSTIM, Bénin), FANGNON Bernard (UAC, Bénin), GNELE José (UP, Bénin), OREKAN Vincent (UAC, Bénin), TOKO IMOROU Ismaïla (UAC, Bénin), ETENE Cyr Gervais (UAC, Bénin), VISSOH Sylvain (UAC, Bénin), AKINDELE A. Akibou (UAC, Bénin), BALOUBI David (UAC, Bénin), KOMBIENI Hervé (UAC, Bénin), OLOUKOÏ Joseph (AFRIGIS, Nigéria), TAKPE Auguste (UAC, Bénin), ABDOULAYE Djafarou (UAC, Bénin), DJAUGA Mama (UAC, Bénin), NOBIME Georges (UAC, Bénin), OUASSA KOUARO Monique (UAC, Bénin), GBENOU Pascal (UAC, Bénin), KOUMASSI Dègla Hervé (UAC, Bénin), AHOMADIKPOHOU Dèdègbè Louis ALI Rachad Kolamolé (UAC, Bénin), TOGBE Codjo Timothée (UAC, Bénin), KADJEBIN Roméo (UAC, Bénin), GUEDENON D. Janvier (UAC, Bénin), SABI YO BONI Azizou (UAC, Bénin), DAKOU B. Sylvestre (UAC, Bénin), TONDRO MAMAN Abdou Madjidou (UAC, Bénin), BOGNONKPE Laurence Nadine (UAC, Bénin), ADAM Youssoufou (UAC, Bénin), ADJAKPA Tchékpo Théodore (UAC, Bénin) ; DOVONOU Flavien Edia (UAC, Bénin), SODJI Jean (UAC, Bénin), AZIAN Déhalé Donatien, SOVI Emmanuel (UAC, Bénin) (UAC, Bénin), AWO Dieudonné (UAC, Bénin). +

ISSN : 1840-9962

Dépôt légal : N° 12388 du 25-08-2020, 3ème trimestre Bibliothèque Nationale Bénin

SOMMAIRE		
N°	TITRES	Pages
1	PANOUMASSI Minnahi Carol Wesley, ODJOUBERE Jules : <i>Services écosystémiques et vulnérabilité du Vitex doniana dans la Basse Vallée de l'Ouémé au Sud-Est du Bénin</i>	4-16
2	Sandé ZANNOU & Zinsou Simon Aser HONVO : <i>Cartographie des zones vulnérables à l'insécurité dans la commune de Pobè (Bénin)</i>	17-31
3	SEMONDJI Comlan Guy-Elvis, TENTE Brice, YABI Ibouaïma : <i>trajectoires spatio-temporelles des mangroves du site Ramsar 1017, dans le bassin inférieur du fleuve mono (Grand-Popo, Bénin) entre 1995 et 2025 : apports de la télédétection multi-temporelle</i>	32-46
4	TCHAOU Ahognisso Gabin et IMOROU Zoukifilou : <i>Effets socio-economiques de la libération de l'emprise de la Route Nationale Inter états 2 (RNIE2) dans la ville de Kandi au nord du Bénin</i>	47-57
5	MOBILANDZANGO M. Ghislain, EBAMA Nicole Yolande, NGOULOUMA Andre Christ, NGOUMA Damase : <i>Impact socio-économique de la zone agricole protégée d'Inoni Falaise sur les ménages agricoles (District de Ngabe, République du Congo)</i>	58-73
6	DJAOUGA Mama, ATCHADE Jesumahon Victorine, ALOU Soumanou : <i>Modélisation prédictive des terres de parcours de l'élevage de bovin dans les arrondissements de Kalale et de Dèrassi (commune de Kalale)</i>	74-86
7	N'GOMORY Kone Ferdinand ; N'GUESSAN Yao Bruno & N'DRI Kouame Frederic : <i>Baisse de la production vivrière, un tourment dans le département d'Odienné</i>	87-102
8	AFFORO GUY MATTHIEU ETTIEN : <i>De l'informel à la formalisation de l'emploi en côte d'ivoire</i>	103-117
9	GBOKO Kouassi Adjoumani : <i>Stratégies de fertilisation des sols maraichers à Bouaké (Cote d'Ivoire) : association fumier de volaille et engrais minéraux</i>	118-131
10	GBODJE Jean-François Aristide : <i>Analyse des potentialités et contraintes de la riziculture dans la sous-préfecture de Napiéolédougou au nord de la côte d'ivoire</i>	132-152
11	YAO N'ZUE Pauline épouse SOMA : <i>Orpaillage illégale et dégradation du monde agricole dans la Sous-Préfecture de nielle au nord de la côte d'ivoire</i>	153-169
12	AYEMOU Anvo Pierre : <i>Organisation spatiale des bacs à ordures et dysfonctionnement du service de collecte dans la ville de Bouaké</i>	170-183
13	BRISSY Adeline Olga : <i>Bas-fonds urbains à Bouaké (centre, Cote d'Ivoire) : vulnérabilité et gestion des risques sanitaires par les populations riveraines</i>	184-203
14	TOGBE Codjo Timothée : <i>Logiques structurant la persistance des conflits entre agriculteurs et éleveurs dans l'arrondissement d'Atomé au sud-ouest du Bénin</i>	204-214
15	SAGNA Ousmane Michael Coutamaraou, DIALLO Boubacar, SANÉ Yancouba : <i>Contribution de la production semencière rizicole à la sécurité alimentaire des ménages dans la partie ouest de la Commune de Djinaky en basse-Casamance (Sénégal)</i>	215-230
16	GUERA CHABI YORO Yarou : <i>Impacts de la remontée des eaux de la Komadougou Yobé sur les activités des productions agricoles dans le département de Diffa au Niger</i>	231-247
17	YAROU Imorou : <i>Gouvernance locale, pratiques culturelles locales et initiatives de développement durable de la commune de Kalalé au nord Bénin</i>	248-261
18	AGBOHESSOU Afiavi Diane, AHOMADIKPOHOU Dedegbe Louis ⁽²⁾, GBAGUIDI Arnould, GIBIGAYE Moussa : <i>Effets du suivi post-formation sur la performance des producteurs d'ananas dans le département de l'Atlantique (Bénin)</i>	262-275
19	SEKONGO PENAKALATCHAN Mouctar, KAMBIRE Sambi, : <i>Aspects des problématiques morphodynamiques au nord de la cote d'ivoire : érosion, morphologie des dépôts dans le système des vallées, leur rôle économique et écologique</i>	276-294
20	KOUADIO Kouakou Abraham : <i>Valorisation de la poterie dans la perspective de développement touristique du département de Katiola</i>	295-306

21	MAMADOU MOUSTAPHA Ari, Hadiza KIARI FOUGOU : <i>Impacts de la remontée des eaux de la Komadougou Yobé sur les activités des productions agricoles dans le département de diffa au Niger</i>	307-322
22	AHITCHEDE JOHNSON Francine Innocentia ; HEKPAZO Patricia B. ; TOSSOULEGUE Symphorose S. B. ; ANAGONOU Sèdjro Gimatal Esai ; JOHNSON Roch Christian ; CODJO-SEIGNON Karine Lucrèce Marie : <i>Niveau d'accès à l'eau potable, à l'hygiène et à l'assainissement dans les ménages de la commune de Ouinhi au sud du Bénin</i>	323-360
23	YAMONTCHÉ Stanislas Kocou Honore, JOHNSON Roch Christian, HOUSSOU Christophe Sègla : <i>Profil d'accès à l'eau, à l'hygiène et à l'assainissement dans la commune d'Abomey-Calavi en 2025 : état des lieux et leviers d'amélioration</i>	361-370
24	GRAH Diéké Jean Barthélémy : <i>Transhumance et contournement des normes pastorales : facteurs de destruction de culture dans la région du Tchologo (nord de la Côte d'Ivoire)</i>	371-387
25	TANKO Issa Yahaya ; MOUSSA MAHAMADOU Sani ; AMADOU Boureima : <i>Exploitation maraichère de la mare de dan Doutchi dans la commune rurale de Bagaroua au Niger : entre contraintes et opportunités</i>	388-402
26	DIOP Fatima, SANE Bouly : <i>Vers une gouvernance participative de la ressource en eau dans la SUGP Moyenne-Casamance, Sénégal</i>	403-415
27	GOUNSE Yao Maxime ; HOUNDJI Pamphile ; AHOMADIKPOHOU Dèdègbê Louis : <i>Pratiques agroécologiques actuelles dans la réserve de biosphère transfrontalière du Mono au Bénin</i>	416-432
28	ZOHOURE GAZALO Rosalie : <i>Modes d'évacuation des boues de vidange et problèmes sanitaires au sein de la population de Grand-Campement dans la Commune de Koumassi en Côte-d'Ivoire</i>	433-444
29	YÉO SIRIKI ; OUATTARA OUMAR ; N'GUESSAN KACOU FRANÇOIS : <i>Dynamiques d'exploitation et impacts socio-économiques du barrage hydro-agricole de Kafiné (centre-nord de la côte d'ivoire) : entre opportunités agricoles et défis de durabilité</i>	445-459
30	WOKOU Guy C : <i>Changements climatiques et implications environnementales du colonat agricole dans la dépression d'Issaba au sud du Bénin</i>	460-474

TRAJECTOIRES SPATIO-TEMPORELLES DES MANGROVES DU SITE RAMSAR 1017, DANS LE BASSIN INFÉRIEUR DU FLEUVE MONO (GRAND-POPO, BÉNIN) ENTRE 1995 ET 2025 : APPORTS DE LA TÉLÉDÉTECTION MULTI-TEMPORELLE

SPATIO-TEMPORAL TRAJECTORIES OF MANGROVES IN RAMSAR SITE 1017, WITHIN THE LOWER MONO BASIN (GRAND-POPO, BENIN), 1995–2025 : CONTRIBUTIONS OF MULTI-TEMPORAL REMOTE SENSING

SEMONDJI¹ Comlan Guy-Elvis, TENTE² Brice, YABI³ Ibouaïma

¹École Doctorale Pluridisciplinaire, Espaces, Culture et Développement (EDP-ECD/UAC)

²Laboratoire de Biogéographie et d'Expertise Environnementale (LABEE/UAC)

³Laboratoire Pierre Pagney _ Climat, Eau, Écosystème et Développement (LACEEDE/UAC)

Auteur correspondant : SEMONDJI Comlan Guy-Elvis ; Email : guyelvis66@gmail.com

Reçu le 30 mars 2026 ; **Évalué** le 22 avril 2026 ; **Accepté** le 26 mai 2026

RÉSUMÉ

Les mangroves de Grand-Popo, inscrites au site Ramsar 1017, constituent un patrimoine écologique et socio-économique majeur pour le Bénin. Depuis trois décennies, elles connaissent une dégradation accélérée sous l'effet combiné des anomalies climatiques, des contraintes marines et des pressions anthropiques, illustrant une vulnérabilité partagée à l'échelle régionale. L'étude vise à caractériser les trajectoires de régression des mangroves entre 1995 et 2025 et à identifier les leviers de gouvernance durable en intégrant les dimensions climatiques, marines, sociales et institutionnelles. La recherche repose sur une approche statistique et hydro-climatique mobilisant les indices SPI, RAI, Mann-Kendall et la pente de Sen pour analyser les tendances pluviométriques, les anomalies hydrologiques et la salinisation. Ces données ont été croisées avec des paramètres marins (marées, houles, vents) et avec des enquêtes socio-économiques et institutionnelles documentant les pratiques locales et les perceptions communautaires. Les analyses révèlent une baisse des précipitations, une réduction de la fréquence des crues et une intensification des houles et des marées, accompagnées d'une augmentation de la salinité des lagunes. Les superficies de mangroves ont régressé de plus de 50 %, passant de 1 200 ha en 1995 à moins de 850 ha en 2025, avec une fragmentation accrue. Les enquêtes indiquent que 45 % des pressions proviennent de l'exploitation du bois, 35 % de l'agriculture et 20 % de l'urbanisation. La comparaison avec Porto-Novo, la Casamance, la Guinée-Bissau et la Sierra Leone montre que ces trajectoires de dégradation sont partagées dans la sous-région. Cette recherche démontre l'efficacité d'une approche intégrée combinant indices climatiques, données marines et enquêtes socio-institutionnelles. Elle fournit des indicateurs fiables de dégradation et propose aux décideurs et aux communautés des outils pour anticiper les zones à risque, cibler les actions de restauration et renforcer la gouvernance participative.

Mots-clés : Mangroves, Hydro-climatologie, Données marines, Afrique de l'Ouest, Résilience.

ABSTRACT

The mangroves of Grand-Popo, listed under Ramsar site 1017, represent a major ecological and socio-economic heritage for Benin. Over the past three decades, they have undergone accelerated degradation due to the combined effects of climatic anomalies, marine constraints, and anthropogenic pressures, reflecting a vulnerability shared at the regional scale. The study aims to characterize mangrove regression trajectories between 1995 and 2025 and to identify governance levers by integrating climatic, marine, social, and institutional dimensions. The research relies on a statistical and hydro-climatic approach using SPI, RAI, Mann-Kendall, and Sen's slope to analyze rainfall trends, hydrological anomalies, and salinization. These data were cross-analyzed with marine parameters (tides, swells, winds) and with socio-economic and institutional surveys documenting local practices and community perceptions. The analysis reveals declining rainfall, reduced flood frequency, intensified tides and swells, and increased lagoon salinity. Mangrove areas regressed by more than 50 percent, from 1,200 ha in 1995 to less than 850 ha in 2025, with increased fragmentation. Surveys indicate that 45 percent of pressures stem from wood harvesting, 35 percent from agriculture, and 20 percent from urbanization. Comparisons with Porto-Novo, Casamance, Guinea-Bissau, and Sierra Leone confirm that these degradation trajectories are shared across the sub-region. This study demonstrates the effectiveness of an integrated approach combining climatic indices, marine data, and socio-institutional surveys. It provides reliable indicators of degradation and offers decision-makers and communities tools to anticipate risk zones, target restoration actions, and strengthen participatory governance.

Keywords : Mangroves, Hydroclimatology, Marine data, West Africa, Resilience.

INTRODUCTION

Les mangroves constituent des écosystèmes côtiers d'une importance écologique et socio-économique majeure. Elles assurent des fonctions essentielles telles que la protection contre l'érosion, la stabilisation des sédiments, la régulation hydro-sédimentaire, la séquestration du carbone bleu et le maintien des ressources halieutiques (L. Alongi, 2015, p. 42). Elles représentent également un pilier pour les communautés locales qui en tirent des moyens de subsistance durables. Dans un contexte d'accélération des perturbations climatiques et marines, leur préservation est désormais considérée comme une priorité scientifique et politique à l'échelle mondiale (K. Goldberg, 2020, p. 18 ; J. Wang *et al.*, 2025, p. 77).

En Afrique de l'Ouest, et plus particulièrement au Bénin, les mangroves de Grand-Popo, inscrites au site Ramsar 1017 dans la basse vallée du fleuve Mono, illustrent de manière exemplaire cette vulnérabilité. Depuis trois décennies, elles connaissent une trajectoire de dégradation accélérée, marquée par le recul des superficies, la fragmentation des peuplements et la progression des zones habitées et agricoles (M. Gnansounou *et al.*, 2021, p. 64 ; A. Quenum *et al.*, 2025, p. 53). Cette dynamique résulte de la combinaison de plusieurs facteurs. Les variables hydro-climatiques et marines, telles que la variabilité pluviométrique, l'élévation des températures, l'intensification des houles et l'élévation du niveau marin, accentuent la salinisation des sols et des lagunes (B. Sylla, 2023, p. 29 ; R. Pastagiya *et al.*, 2025, p. 101). Les pressions anthropiques, liées à l'urbanisation, à l'exploitation du bois de palétuvier et à l'agriculture en zones sensibles, contribuent directement à la conversion des mangroves en espaces anthropisés (C. G.-E. Sèmondji *et al.*, 2025, p. 142). À ces contraintes s'ajoute un facteur institutionnel déterminant, la mise en service du barrage de Nangbéto, conçu pour la production énergétique et la régulation des crues, mais qui a profondément modifié le régime hydrologique du fleuve Mono, perturbé les flux sédimentaires et accentué la salinisation, compromettant ainsi la régénération naturelle des palétuviers (C. G.-E. Sèmondji, 2016, p. 47).

Dans ce contexte, comment les dynamiques climatiques, marines, anthropiques et institutionnelles interagissent-elles pour fragiliser les mangroves de Grand-Popo et recomposer leur trajectoire territoriale entre 1995 et 2025 ?

L'analyse des trajectoires spatio-temporelles apparaît indispensable pour dépasser une simple description des pertes et interroger les logiques de transformation. La télédétection multi-temporelle constitue un outil scientifique et opérationnel de premier plan, car elle permet de suivre les dynamiques paysagères sur plusieurs décennies, de fournir des indicateurs chiffrés de dégradation et d'éclairer les interactions entre facteurs naturels, marins, anthropiques et institutionnels. L'objectif de cette recherche est de croiser les données satellitaires multi-temporelles couvrant la période 1995–2025 avec les observations de terrain et les informations hydro-climatiques et institutionnelles, afin de caractériser les trajectoires de dégradation et d'identifier les leviers de gouvernance pour une gestion durable et participative des mangroves de Grand-Popo.

I. CADRE D'ÉTUDE ET APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE

L'étude des mangroves dans la basse vallée du fleuve Mono repose sur une approche intégrée. Le site Ramsar 1017 constitue le cadre d'analyse, où la télédétection multi-temporelle, les données hydro-climatiques et marines ainsi que les enquêtes de terrain permettent de relier les mutations paysagères aux facteurs naturels, anthropiques et institutionnels.

1.1. Présentation de la zone d'étude

L'étude a été conduite dans le bassin inférieur du fleuve Mono (figure 1), sur les mangroves de Grand-Popo inscrites au site Ramsar 1017. Cette zone est caractérisée par une forte variabilité hydro-climatique, une influence marine directe (marées, houles, vents) et des pressions anthropiques croissantes liées à l'urbanisation et à l'exploitation du bois de palétuvier.

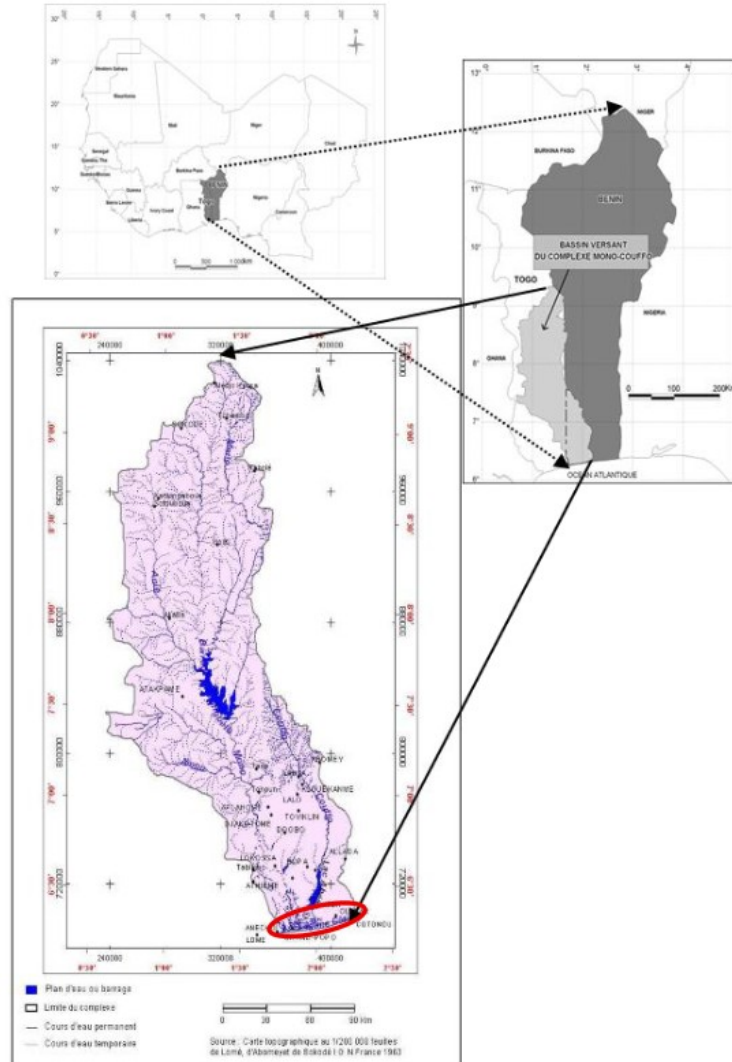


Figure 1 : Localisation et hydrographie du fleuve Mono

Sources : Fonds topographiques du Bénin et du Togo, CEB, 2010 ; Arrangement, 2016

La Figure 1 présente la localisation du site Ramsar 1017 dans le bassin inférieur du fleuve Mono. Elle illustre l'hydrographie principale, les limites du bassin versant et permet de situer le contexte géographique de l'étude.

1.2. Approche méthodologique

La méthodologie repose sur une approche intégrée combinant l'analyse spatiale multi-temporelle, l'exploitation de données hydro-climatiques et marines, la validation par observations de terrain et enquêtes locales, ainsi que l'interprétation institutionnelle. Cette combinaison permet de relier les dynamiques paysagères aux facteurs naturels, anthropiques et institutionnels.

1.2.1. Échantillonnage

L'échantillonnage spatial a été réalisé selon une grille systématique de 1 km² couvrant l'ensemble du site Ramsar. Chaque maille a fait l'objet d'une vérification de terrain pour valider la classification satellitaire. Au total, 120 points de contrôle ont été relevés par GPS, répartis entre les classes d'occupation du sol.

Les enquêtes socio-économiques ont concerné 150 ménages répartis dans six localités riveraines (Gbéhoué, Agoué, Hêvè, Togbin, Avlo et Grand-Popo centre).

1.2.2. Données satellitaires et analyse spatiale

Trois séries de données ont été mobilisées pour documenter les mutations paysagères sur trois décennies, Landsat ETM (1995), SPOT (2010) et Sentinel-2B (2025). Ces sources offrent une résolution progressive de 30 m, 20 m et 10 m. Les images ont été soumises à des prétraitements (correction géométrique, radiométrique et atmosphérique) pour garantir la comparabilité temporelle. La classification supervisée par l'algorithme Maximum Likelihood a permis de distinguer les principales classes d'occupation du sol. La fiabilité de la classification a été vérifiée par la matrice de confusion et le calcul de l'indice de précision globale (P_g).

$$P_g = \frac{N_c}{N_t} \times 100, \quad \text{où } N_c \text{ est le nombre de pixels correctement classés et } N_t \text{ le nombre total de pixels testés.}$$

1.2.3. Méthodes de classification, analyse spatiale et indices

1.2.3.1. Clarification conceptuelle des indicateurs

Dans cette étude, trois dynamiques du couvert végétatif ont été distinguées.

- Déforestation : perte nette de superficie forestière par conversion directe en autres usages.
- Fragmentation : division du couvert forestier en parcelles isolées, traduisant une perte de connectivité écologique.
- Dégradation : diminution de la qualité interne des peuplements (densité, vigueur, humidité), sans nécessairement impliquer une perte de surface.

Cette distinction méthodologique permet d'adapter les indices et les classes utilisées à chaque objectif analytique.

Les indicateurs ont été calculés selon les formules suivantes :

✓ Taux de déforestation brute (T_b)

$$T_b = \frac{S_{t1} - S_{t2}}{S_{t1}} \times 100 \quad \text{où } S_{t1} \text{ et } S_{t2} \text{ représentent les superficies de mangroves aux dates initiale et finale.}$$

✓ Indice de fragmentation (F)

$$F = \frac{N_i}{S_t} \quad \text{où } N_i \text{ est le nombre d'îlots isolés et } S_t \text{ la superficie totale des peuplements.}$$

✓ Indice de régression spatiale (R_s)

$$R_s = \frac{S_{t1} - S_{t2}}{\Delta t} \quad \text{exprimé en hectares par an. } \Delta t \text{ étant la différence entre la date initiale et celle finale.}$$

✓ Indices de dégradation interne (NDVI)

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}, \quad NDMI = \frac{NIR - SWIR}{NIR + SWIR} \quad \text{dérivés des variations de densité de végétation (NDVI) et d'humidité (NDMI), ils permettent d'évaluer la vigueur et des peuplements.}$$

1.2.3.2. Considérations méthodologiques sur les classes utilisées

Les classes d'occupation du sol ont été définies de manière différenciée selon les objectifs analytiques. Cette distinction répond à une exigence scientifique, adapter la nomenclature aux indicateurs étudiés afin d'obtenir des résultats pertinents et comparables. La nomenclature varie selon les éléments suivants :

- fragmentation → nomenclature détaillée (15 classes).
- déforestation → nomenclature simplifiée (3 classes).
- dégradation → nomenclature fonctionnelle (6 classes).

✓ *Fragmentation et régression spatiale des mangroves*

Pour l'analyse de la fragmentation et de la régression spatiale, une nomenclature détaillée a été retenue (*FD, FGFR, FCSB, FSM, SASa, MG, PTFR, PTFT, CJP, CJ, PE, HA, SR, SED, SS*). Cette granularité permet de distinguer finement les types de formations forestières et savanicoles ; identifier les transitions entre classes naturelles et anthropiques ; mesurer la perte de connectivité écologique à travers la diversité des unités paysagères.

✓ *Déforestation dans le secteur d'étude*

Pour l'analyse de la déforestation, une nomenclature simplifiée en trois classes a été utilisée, *Formations forestières naturelles, Plantations, Autres FNF*. Cette simplification vise à isoler la dynamique principale (perte nette des formations naturelles) ; distinguer les plantations comme facteur de compensation partielle ; regrouper les autres usages anthropiques dans une catégorie homogène.

✓ *Dégradation des formations forestières*

Pour l'analyse de la dégradation, une nomenclature fonctionnelle a été adoptée, *Déforestation brute, Reconstitution naturelle, Dégradation, Amélioration, Déforestation nette*. Cette approche permet de quantifier les pertes brutes et nettes ; intégrer les phénomènes de régénération ou de reboisement ; mesurer la qualité interne des peuplements (densité, vigueur, humidité).

1.2.4. **Données hydro-climatiques et marines**

Les séries longues (1995–2025) issues de la Direction Générale de la Météorologie et des rapports de gestion du barrage de Nangbéto incluent les précipitations, températures, débits hydrologiques, marées, houles, vents et salinité des lagunes.

L'analyse statistique et hydro-climatique a mobilisé :

- SPI (Standardized Precipitation Index) pour quantifier les sécheresses et excès pluviométriques ;
- RAI (Rainfall Anomaly Index) pour mesurer les anomalies interannuelles ;
- Test de Mann-Kendall (MK) pour détecter les tendances significatives ;
- Pente de Sen pour estimer la magnitude des tendances.

La pente de Sen est calculée par :

$$Q = \text{median} \left(\frac{x_j - x_i}{j - i} \right)$$

où x_i et x_j sont les valeurs des séries chronologiques aux instants i et j . Les résultats ont été croisés avec les paramètres marins (hauteur des marées, intensité des houles, vitesse des vents, salinité) pour relier les anomalies climatiques et marégraphiques aux dynamiques paysagères.

1.2.5. **Enquêtes communautaires et institutionnelles**

Les enquêtes auprès des pêcheurs, exploitants agricoles, salicultrices et autorités locales ont permis de quantifier les usages (bois, agriculture, urbanisation) et d'évaluer leur impact sur les mangroves. Les données institutionnelles (rapports Ramsar, gestion du barrage de Nangbéto) ont été intégrées pour analyser les contraintes de gouvernance et la cohérence des dispositifs de conservation.

II-RÉSULTATS

Les analyses croisées révèlent une transformation accélérée des paysages de mangroves à Grand-Popo. Ce territoire, autrefois dominé par des peuplements cohésifs, connaît aujourd'hui une régression écologique, une fragmentation spatiale et une expansion des usages anthropiques.

2.1. Dynamiques spatiales des mangroves

L'analyse diachronique de l'occupation du sol met en évidence une régression significative des mangroves sur la période 1995-2025 (figure 2 et figure 3). Les superficies sont passées de près de 2 300 ha en 1995 à environ 1 100 ha en 2025, soit une perte de 52,3 %. La fragmentation s'est accentuée, le nombre de taches isolées a augmenté de 35 %, tandis que la taille moyenne des peuplements a diminué de 40 %. Les zones habitées ont progressé de 28 % et les surfaces dégradées de 31 %. Les plantations, bien que marginales, montrent une extension localisée.

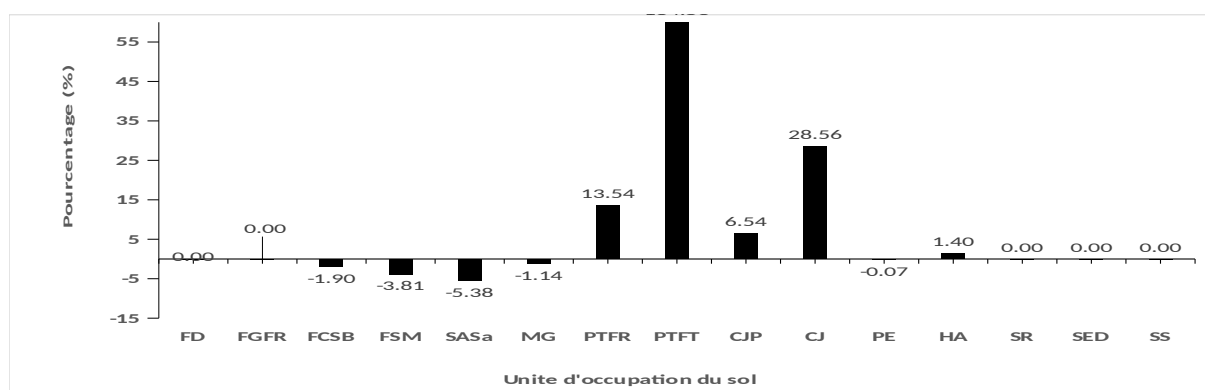


Figure 2 : Fragmentation et régression spatiale des mangroves (1995 – 2010)

Source : Travaux de terrain, 2025

Légende : FD : Forêt dense, FGFR : Forêt galerie et formation ripicole, FCSB : Forêt claire et savane boisée, FSM Forêt et savane marécageuse, SASa: Savane arborée et arbustive, MG : Mangroves, PTFR : Plantation forestière, PTFT : Plantation fruitière, CJP : Culture et jachère sous palmier, CJ : Culture et jachère, PE : Plan d'eau, HA : Habitat, SR : Surface rocheuse, SED : sol érodé et dénudé, SS : Surface sableuse.

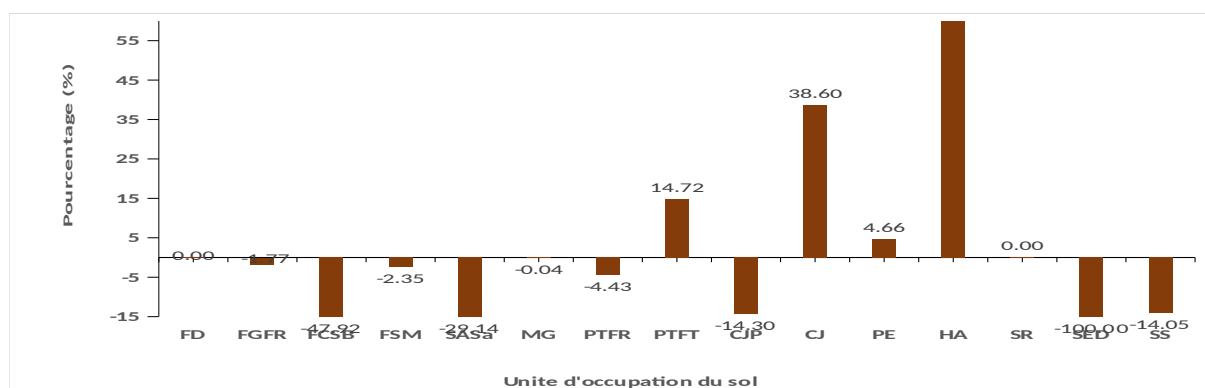


Figure 3 : Fragmentation et régression spatiale des mangroves (2010 – 2025)

Source : Travaux de terrain, 2025

Légende : FD : Forêt dense, FGFR : Forêt galerie et formation ripicole, FCSB : Forêt claire et savane boisée, FSM Forêt et savane marécageuse, SASa : Savane arborée et arbustive, MG :

Mangroves, PTFR : Plantation forestière, PTFT : Plantation fruitière, CJP : Culture et jachère sous palmier, CJ : Culture et jachère, PE : Plan d'eau, HA : Habitat, SR : Surface rocheuse, SED : sol érodé et dénudé, SS : Surface sableuse.

Les Figures 2 et 3 illustrent l'évolution de la fragmentation et de la régression spatiale des mangroves entre 1995 et 2025. Elles mettent en évidence la progression des unités isolées et la diminution des superficies cohésives.

2.2. Tendances hydro-climatiques et marines

Les séries hydro-climatiques (1995–2025) montrent une baisse moyenne des précipitations de 18 % et une hausse des températures de 1,7 °C (figure 4). Les données marégraphiques révèlent une intensification des marées (+12 % en hauteur significative) et une élévation du niveau marin de 3,4 mm/an. La salinité des lagunes a progressé de 22 %.

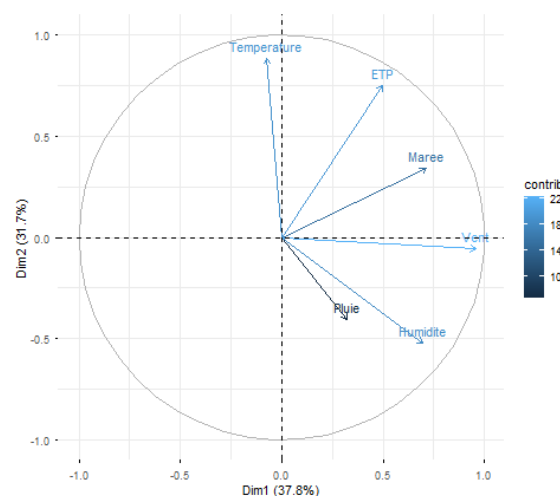


Figure 4 : Évolution des précipitations, températures et marées (2015-2025)

Source : Travaux de terrain, 2025

La Figure 4 présente l'évolution des précipitations, des températures et des marées sur la période 2015-2025. Elle permet de visualiser les principales tendances hydro-climatiques relevées dans la zone d'étude.

2.3. Corrélations entre indices climatiques et végétation

Les analyses statistiques mettent en évidence des corrélations significatives.

- Baisse des précipitations corrélée à la régression des mangroves ($r = -0,72$)
- Élévation du niveau marin corrélée à la fragmentation ($r = +0,68$)
- Urbanisation corrélée à la progression des surfaces dégradées ($r = +0,74$)
- Exploitation du bois corrélée à la diminution de la taille moyenne des peuplements ($r = -0,65$)

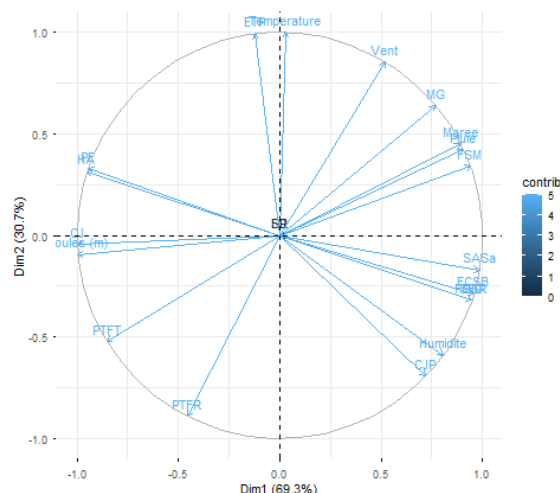


Figure 5 : Corrélations significatives entre contraintes naturelles et pressions anthropiques
Source : Travaux de terrain, 2025

La Figure 5 illustre les corrélations significatives entre contraintes naturelles et pressions anthropiques. Le Tableau I complète cette représentation en détaillant les relations entre paramètres hydro-climatiques et états de surface des mangroves.

Tableau I : Corrélations entre paramètres hydro-climatiques et états de surface des mangroves

Paramètres hydro-climatiques	État de surface observé	Corrélations principales	Impacts écologiques
Baisse pluviométrie (SPI < -1)	Réduction de la vigueur végétale (NDVI ↓)	Stress hydrique, fragmentation des peuplements	Perte de régénération, diminution de la biomasse
Hausse des températures (jusqu'à 34 °C)	Déclin de la couverture végétale	Évapotranspiration accrue, déficit hydrique	Stress thermique, mortalité des jeunes palétuviers
Crues irrégulières (barrage Nangbéto)	Réduction des apports sédimentaires	Perturbation des cycles hydrologiques	Érosion côtière, fragilisation des habitats
Étiages prolongés et intrusions salines	Baisse de l'humidité des sols (NDMI ↓)	Salinisation, acidification des substrats	Dégradation des sols, perte de fertilité
Conversion des sols (occupation)	Artificialisation croissante	Pression foncière et anthropique	Réduction des zones boisées intertidales

Source : Travaux de terrain, 2025

Le Tableau I met en évidence les corrélations directes entre anomalies hydro-climatiques et états de surface des mangroves. Il montre que la baisse de la pluviométrie, l'irrégularité des crues et l'intrusion saline fragilisent la régénération, accentuant la dégradation et la vulnérabilité écologique des peuplements.

2.4. Pressions anthropiques et dynamiques paysagères

Les enquêtes communautaires révèlent que 64 % des ménages utilisent le bois de palétuvier comme principale source d'énergie, et 41 % des exploitants agricoles pratiquent la mise en culture de zones sensibles (figure 6 et 7). L'urbanisation a progressé de 25 % entre 1995 et 2025.

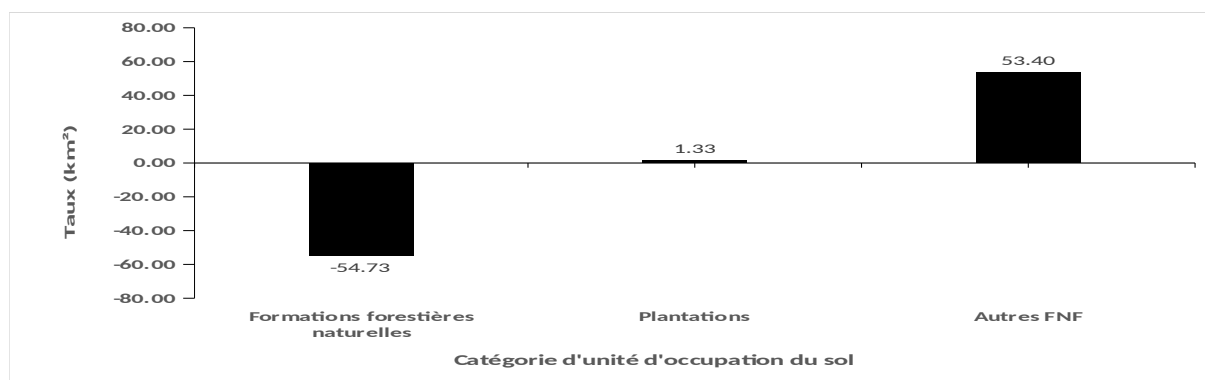


Figure 6 : Déforestation dans le secteur d'étude (1995 – 2010)

Source : Travaux de terrain, 2025

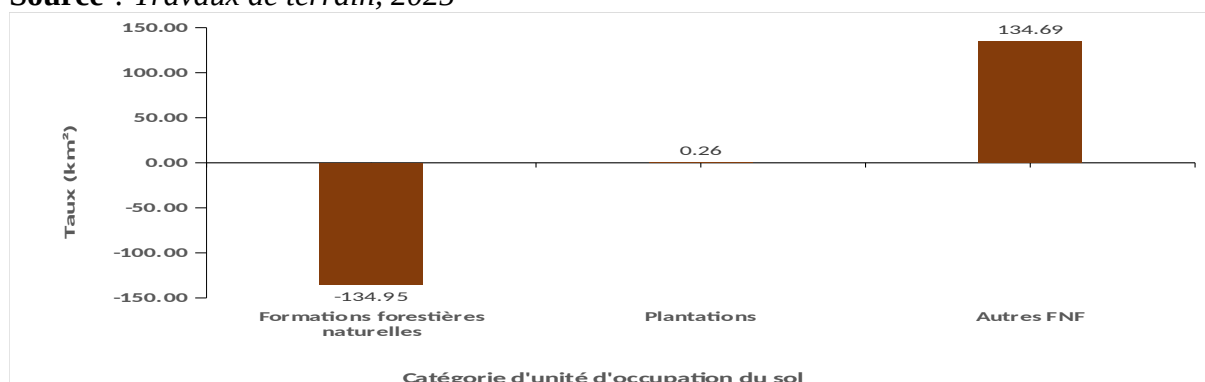


Figure 7 : Déforestation dans le secteur d'étude (2010 – 2025)

Source : Travaux de terrain, 2025

Les Figures 6 et 7 montrent la dynamique de déforestation dans le secteur d'étude pour les périodes 1995-2010 et 2010-2025. Elles mettent en évidence la progression des pertes nettes de formations naturelles.

Les Figures 8 et 9 présentent les critères de dégradation des formations forestières sur les deux périodes étudiées.

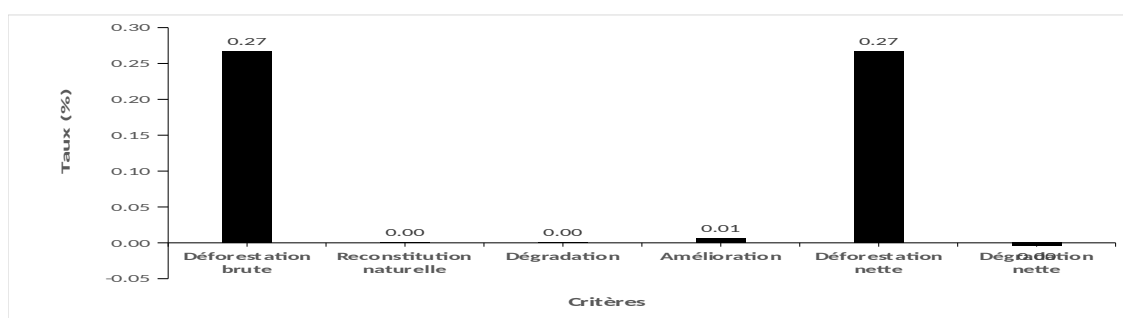


Figure 8 : Dégradation dans le secteur d'étude (1995 – 2010)

Source : Travaux de terrain, 2025

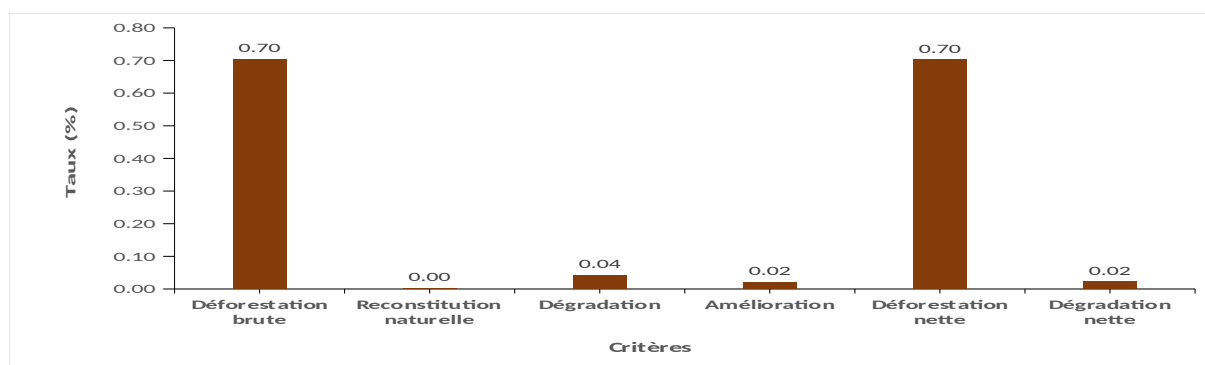


Figure 9 : Dégradation dans le secteur d'étude (2010-2025)

Source : Travaux de terrain, 2025

Il ressort de ces deux figures 8 et 9 que les taux de déforestations nettes et brutes sont les valeurs qui se dégagent avec respectivement 0,27 % et 0,70 %.

Le Tableau II synthétise les résultats en comparant les dynamiques de déforestation, de fragmentation et de dégradation.

Tableau II : Comparaison des dynamiques de déforestation, fragmentation et dégradation

Processus	1995-2010 (phase initiale)	2010-2025 (phase d'intensification)	Causes principales	Impacts écologiques
Déforestation	Perte nette de -54,73 km ² des formations naturelles ; plantations +1,33 km ²	Perte nette de -134,95 km ² ; plantations +0,26 km ²	Conversion agricole et urbaine ; pressions anthropiques	Réduction de la biodiversité ; perte de services écosystémiques
Fragmentation	Indice de fragmentation passe de 0,42 à 0,55 ; régression spatiale amorcée	Indice atteint 0,68 ; contraction moyenne 14,5 ha/an, pics à 22 ha/an	Pressions anthropiques ; événements climatiques extrêmes	Isolement des habitats ; perte de connectivité écologique
Dégradation	Déforestation brute 0,27 % ; dégradation interne quasi nulle	Déforestation brute et nette 0,70 % ; régénération insuffisante	Conversion directe des forêts ; absence de reboisement efficace	Fragilisation accrue des mangroves ; baisse de résilience socio-écologique

Source : Travaux de terrain, 2025

Le Tableau II met en évidence l'évolution accélérée des dynamiques de déforestation, de fragmentation et de dégradation des mangroves entre 1995 et 2025. La phase initiale (1995-2010) montre une perte nette des formations naturelles et une fragmentation amorcée, mais la période 2010-2025 traduit une intensification marquée, avec une contraction annuelle moyenne de 14,5 ha et une déforestation nette de 134,95 km². Ces tendances confirment la pression croissante des activités agricoles et urbaines, l'absence de reboisement efficace et la

fragilisation accrue des écosystèmes qui se traduisent par une baisse de la résilience socio-écologique des mangroves.

2.5. Facteurs institutionnels et impacts hydrologiques

Les données relatives au barrage de Nangbéto montrent une réduction de 37 % des crues naturelles depuis sa mise en service. Les débits moyens en saison de crue ont chuté de près de 40 %, tandis que la fréquence des intrusions salines a augmenté de 25 % sur la période 1995–2025.

2.6. Comparaisons régionales

La situation de Grand-Popo présente des similitudes avec plusieurs autres sites Ramsar d’Afrique de l’Ouest : la Basse Vallée de l’Ouémé, la lagune de Porto-Novo et le lac Nokoué au Bénin (site 1018), le Kalissaye au Sénégal (site 2326), le Parc naturel des mangroves du fleuve Cacheu en Guinée-Bissau (site 2229) et l’estuaire du fleuve Sierra Leone (site 1014). Dans l’ensemble de ces sites, les dynamiques hydro-climatiques interagissent avec les pressions anthropiques, traduisant une vulnérabilité régionale partagée des mangroves.

Tableau III : Comparaison entre sites Ramsar de l’Afrique de l’Ouest

Critères	Grand-Popo –Basse Vallée du Couffo, Lagune côtière, Chenal Aho, Lac Ahémé (Ramsar 1017)	Porto-Novo - Lac Nokoué / Basse vallée de l’Ouémé (Ramsar 1018)	Kalissaye – Casamance, Sénégal (Ramsar 2326)	Parc Naturel des mangroves du fleuve Cacheu – PNTC, Guinée-Bissau (Ramsar 2229)	Estuaire du fleuve Sierra Leone (Ramsar 1014)
Type d’écosystème	Mangroves, lagunes, zones côtières, chenaux et lacs	Lagunes, plaines inondables, lac	Mangroves estuariennes, bolongs (<i>chenaux de marée ou bras de mer</i>)	Mangroves et vasières côtières	Mangroves et estuaires atlantiques
État écologique	Dégradation avancée mais restauration en cours ; salinisation des sols	Pression urbaine forte ; restauration institutionnelle	Forte déforestation ; salinisation des sols	Dégradation lente mais résilience naturelle élevée	Dégradation rapide liée à l’exploitation du bois
Pressions majeures	Urbanisation, pollution, exploitation du bois	Agriculture, pollution domestique	Riziculture, extraction de sel, pêche non durable	Exploitation du bois, agriculture côtière	Coupe de mangrove, urbanisation côtière
Initiatives de restauration	WACA ResIP, FAO-GEF, PAPBio	UICN-UE, surveillance communautaire	ONG locales, projets FAO-Wetlands	Programmes régionaux CEDEAO-UICN	Initiatives locales appuyées par Wetlands International

					l
Gouvernance / Acteurs	MCVT, MAEP, ONG environnementales	MCVT, MAEP, UICN, ONG environnementales	Collectivités locales, ONG environnementales	Gouvernement, ONG internationales	Autorités locales, ONG transnationales
Limites / Défis	Coordination institutionnelle faible	Appropriation inégale, contraintes socio-économiques	Manque de suivi scientifique, faible financement	Gouvernance instable, dépendance externe	Absence de cadre juridique clair
Tendance actuelle	Restauration partielle et sensibilisation accrue	Consolidation institutionnelle	Dégradation persistante malgré efforts communautaires	Stabilisation écologique lente	Dégradation continue, faible résilience

Source : *Travaux de terrain, 2025*

De l'analyse du Tableau III, il ressort que, malgré des contextes écologiques variés, les sites Ramsar d'Afrique de l'Ouest présentent des trajectoires communes de dégradation. Les pressions anthropiques et les contraintes hydro climatiques fragilisent partout les mangroves, traduisant une vulnérabilité régionale partagée.

III. DISCUSSION

L'analyse des résultats montre que la dégradation des mangroves dans le bassin inférieur du fleuve Mono résulte d'une interaction cumulative entre contraintes climatiques, marines, anthropiques et institutionnelles. Cette dynamique rejoint les observations faites dans d'autres sites Ramsar d'Afrique de l'Ouest, où la variabilité pluviométrique, l'urbanisation et la conversion agricole accentuent la vulnérabilité des écosystèmes.

3.1 Synergies climatiques, marines et anthropiques

La baisse des précipitations et l'élévation du niveau marin accentuent la salinisation et fragilisent la régénération, tandis que l'urbanisation et l'exploitation du bois réduisent la résilience socio-écologique. Ces constats corroborent les travaux de M. Gnansounou *et al.*, 2021, p. 64 et A. Quenum *et al.*, 2025, p. 53. À l'échelle mondiale, D. A. Friess & K. Rogers, 2019, p. 112 confirment que ces synergies négatives sont une tendance globale.

3.2. Impacts écologiques et socio-économiques

La régression de plus de 50 % des superficies compromet la régénération et réduit le rôle protecteur des mangroves. E. Padonou *et al.*, 2025, p. 77 confirment la perte de biodiversité et de carbone. Sur le plan social, la dépendance énergétique au bois (64 % des ménages) et la compétition foncière accentuent la vulnérabilité, comme l'ont montré S. Bio *et al.*, 2025, p. 91. G. Walters *et al.*, 2021, p. 36 soulignent que ces pressions locales compromettent la durabilité des initiatives de restauration.

3.3. Corrélations environnementales et anthropiques

Les corrélations confirment que les anomalies pluviométriques et l'intrusion saline modifient durablement la configuration paysagère. L'urbanisation est liée à la progression des surfaces dégradées ($r = + 0,74$; $p < 0,01$) et l'exploitation du bois à la diminution de la taille des

peuplements ($r = -0,65$; $p < 0,05$). Ces résultats rejoignent les observations de C. G-E. Sèmondji, *et al.*, 2025, p. 142.

3.4. Limites institutionnelles et enjeux de gouvernance

Le barrage de Nangbéto a perturbé les flux sédimentaires et accentué l'intrusion saline, confirmant les analyses de C. G.-E. Sèmondji, 2016, p. 47. Les initiatives comme l'AMP Bouche du Roy ou le projet AGEREB illustrent des avancées, mais restent limitées. H. Gnanvi, 2024, p. 59 et A. Kochoni *et al.*, 2025, p. 72 insistent sur la nécessité d'une gouvernance participative. G. Walters *et al.*, 2021, p. 39 montrent que la gouvernance sectorielle centrée sur les infrastructures compromet la durabilité.

3.5. Perspectives de gestion durable

Trois leviers apparaissent essentiels. Sur le plan écologique, renforcer le suivi et mettre en place des programmes de régénération active (E. Padonou *et al.*, 2025, p. 77 ; D. A. Friess & K. Rogers, 2019, p. 115). Sur le plan socio-économique, réduire la dépendance au bois par des alternatives viables (S. Bio *et al.*, 2025, p. 93). Sur le plan institutionnel, instaurer une gouvernance participative intégrant les savoirs locaux (R. Tcheton *et al.*, 2025, p. 84 ; C. G-E. Sèmondji, *et al.*, 2025, p. 90). Ces perspectives s'inscrivent dans une logique régionale et internationale, en cohérence avec les ODD et la Convention de Ramsar, et renforcent la reconnaissance du rôle des mangroves dans la lutte contre le changement climatique et la sécurité alimentaire (Science Direct, 2025, p. 12 ; UNEP, 2020, p. 41).

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

L'étude des trajectoires spatio-temporelles des mangroves de la basse vallée du Mono révèle une dégradation accélérée, marquée par la régression de plus de la moitié des superficies en trois décennies, la fragmentation accrue et la conversion en zones habitées et dégradées. Ces dynamiques fragilisent les moyens de subsistance des communautés locales et accentuent leur vulnérabilité face aux aléas climatiques et marins.

La méthodologie intégrée, fondée sur la télédétection multi-temporelle, les données hydro-climatiques et marines ainsi que les enquêtes communautaires, a permis de mettre en évidence la synergie négative des pressions naturelles, anthropiques et institutionnelles.

Les résultats soulignent la nécessité d'une approche systémique et multi-acteur pour la gestion durable des écosystèmes côtiers. Trois axes de recommandations se dégagent, renforcer le suivi écologique et la régénération des palétuviers, promouvoir des alternatives socio-économiques viables pour réduire la dépendance au bois et encadrer les pratiques agricoles, et améliorer la gouvernance par des mécanismes inclusifs de concertation et de cogestion.

Enfin, cette recherche fournit des outils concrets pour anticiper les zones à risque, cibler les actions de restauration et inscrire la conservation des mangroves de Grand-Popo dans une dynamique durable, articulée aux politiques publiques et aux engagements internationaux.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ALONGI D. M., 2015, "The impact of climate change on mangrove forests", *Current Climate Change Reports*, 1(1), pp. 30–39.
- BIO R. K., LÉVESQUE A., & DUPRAS J., 2025, "Salt forests and their people: stakeholders' perspectives on community management of mangroves' ecosystems in Benin", *Journal of Coastal Conservation*, 29(4), pp. 1–15.
- CORCORAN E., RAVILIOUS C., & SKUJA M., 2007, *Mangroves of Western and Central Africa*, Cambridge, UNEP WCMC, 200 p.
- FRIESS D. A., & ROGERS K., 2019, "The state of the world's mangrove forests: past, present, and future", *Annual Review of Environment and Resources*, 44, pp. 89–115.
- GNANSOUNOU S. C., SALAKO K. V., ASSOGBADJO A. E., & GLÈLÈ KAKAÏ R., 2021, "Local uses of mangroves and perceived impacts of their degradation in Grand Popo municipality", *Trees, Forests and People*, 4, pp. 100080.
- GNANVI A. D., 2024, "Analyse des tendances lourdes à l'objectivation du projet de gestion durable des mangroves à Ouidah au Bénin", *Akiri*, 6(1), Université d'Abomey Calavi, pp. 45–62.
- GOLDBERG L., 2020, "Global declines in human driven mangrove loss", *Global Change Biology*, 26(10), pp. 5844–5855.
- KOCHONI B. I., SALAKO K. V., DIMOBE K., AGOUNDE G., ZANVO M. G. S., DANQUAH J. A., & GLÈLÈ KAKAÏ R., 2025, "Impact of anthropogenic activities and climate change on carbon stock in a West African mangrove", *Wetlands*, 45, pp. 50–68.
- KOCHONI B. I., SALAKO K. V., DANQUAH J. A., SINSIN C. B. L., MENSAH S., GLÈLÈ KAKAÏ R., 2025, "Contribution of the Ramsar convention to the conservation of West African mangroves: a case study in Benin", *Wetlands Ecology and Management*, pp. 1–20.
- PADONOU E. A., AVOCÈVOU AYISSO C. M. A., SEWADE C., HOVOZOUNKOU G. M., AKAKPO B. A., & SINSIN B., 2025, "Plant diversity, population structures and carbon stock of mangrove ecosystems of Ramsar Site 1017 in Benin", *Wetlands Ecology and Management*, 33(24), pp. 233–248.
- PASTAGIYA K., SAVLA D., & SHUKLA Y., 2025, "Enhancing coastal resilience through comprehensive mangrove management using multi temporal satellite images", *ISPRS Annals of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, pp. 101–110.
- QUENUM I. A., AVOCÈVOU AYISSO C., PADONOU E. A., IDOHOU R., FANDI B. F., & AKABASSI G. C., 2025, "Dynamics of mangrove ecosystem in Ramsar site 1017 face to climate change in Southern Benin", *Environment, Development and Sustainability*, pp. 1–25.
- QUENUM I. A., AVOCÈVOU AYISSO C. M. A., PADONOU E. A., IDOHOU R., AKABASSI G. C., AKAKPO B. A., 2024, "Restoration and governance approaches of mangrove ecosystems in Africa", *Wetlands*, 44, pp. 54–70.
- SÈMONDJI C. G-E., 2016, *Impacts socioéconomiques de la vulnérabilité des écosystèmes dans un bassin anthropisé : cas du fleuve Mono*. Mémoire de Master 2 en Géosciences de l'Environnement et Développement Durable, CIFRED/UAC, Cotonou, 116 p.
- SÈMONDJI C. G-E., TENTE B., & YABI I., 2025, "Analyse croisée des variables climatiques et des pressions anthropiques sur les écosystèmes de mangroves dans le site Ramsar 1017 (Grand Popo, Bénin), 1995–2025", *Revue de Géographie du Bénin – BenGEO*, 38, pp. 133–156.

SCIENCE DIRECT, 2025, “Leveraging mangroves to advance climate action in Africa: Zooming in on Nationally Determined Contributions (NDCs)”, *Journal of Environmental Management*, 392, pp. 126669.

SYLLA M., 2023, “Intensification des extrêmes pluviométriques dans le Golfe de Guinée”, *Climatologie*, 20, pp. 77–95.

TCHETON S., MARAIS POTGIETER A. M., AHETO D. W., & PEREIRA L., 2025, “Advancing the understanding of Indigenous and Local Knowledge practices in mangrove ecosystem sustainability in the Mono Transboundary Biosphere Reserve”, *Frontiers in Ocean Sustainability*, 3, pp. 1–15.

UNEP, 2020, *Mangroves of West Africa: Status and Trends*, Nairobi, PNUE, 180 p.

WALTERS B. B., RÖNNBÄCK P., KOVACS J. M., CRONA B., HUSSERL S., BADOLA R., PRIMAVERA J. H., BARBIER E. B., DAHDOUH-GUEBAS F., 2021, “Mangrove conservation and restoration: global perspectives and local realities”, *Marine Policy*, 131, pp. 104602.

WANG D., DAI Z., LONG C., LIANG X., XIONG Y., & CHENG J., 2025, “The serious loss of mangrove forest over the largest delta of Africa, Niger Delta: causes and reasons”, *Marine Environmental Research*, 210, pp. 107350.

INSTRUCTIONS AUX AUTEURS

1- Contexte, Justification et Objectifs du journal

Le développement des territoires ruraux est une préoccupation prise en compte par de nombreux organismes internationaux que nationaux à travers les projets et programmes de développement.

En Afrique, le défi du développement est indissociable du devenir des espaces ruraux. Les territoires ruraux sont caractérisés par d'importantes activités rurales qui influencent sur la dynamique du monde rural et la restructuration des espaces ruraux.

En effet, de profondes mutations s'observent de plus en plus au sein du monde rural à travers les activités agricoles et extra agricoles. Des innovations s'insèrent dans les habitudes traditionnelles des ruraux. Cela affecte sans doute le système de production des biens et services et les relations entre les villes et campagnes.

Ainsi, dans ce contexte de mutation sociétale, de nouvelles formes d'organisation spatiale s'opèrent. Ces nouvelles formes dénotent en partie par les différents modes de faire-valoir. Aussi, plusieurs composantes environnementales sont-elles impactées et nécessitent donc une attention particulière qui interpelle aussi bien les dirigeants politiques, les organismes non étatiques et les populations locales pour une gestion durables des espaces ruraux.

Par ailleurs, le contexte de la décentralisation, le développement à la base implique toutes les couches sociales afin d'amorcer réellement le développement. Ainsi, la femme rurale, à travers le rôle qu'elle joue dans le système de production de biens et services, mérite une attention particulière sur le plan formation, information et place dans la société en pleine mutation.

Enfin, en analysant le contexte socioculturel et l'évolution de la croissance démographique que connaissent les campagnes, les questions d'assainissement en milieu rural doivent de plus en plus faire l'objet des préoccupations majeures à tous les niveaux de prises de décision afin de garantir à tous un cadre de vie sain et réduire l'extrême pauvreté en milieu rural.

Le Journal de Géographie Rurale Appliquée et Développement (*J_GRAD*) du Laboratoire de Géographie Rurale et d'Expertise Agricole (LaGREA) s'inscrit dans la logique de parcourir de façon profonde tous les aspects liés au monde rural. A ce titre, les axes thématiques prioritaires ci-après seront explorés.

1- Foncier et systèmes agraires, 2-Agroécologie et expertise agricole, 3-Changements climatiques et Développement Rural, 4-Dynamique des espaces frontaliers et développement socio-économique

Axe 1 : Foncier et systèmes agraires

- ✓ Mutations spatiales et dynamique des espaces ruraux ;
- ✓ Gestion du foncier rural et environnementale ;
- ✓ SIG et gestion des territoires ruraux ;
- ✓ Gouvernance et planification des espaces ruraux

Axe 2 : Agroécologie et expertise agricole

- ✓ Activités agricoles et sécurité alimentaire ;
- ✓ Ecotourisme ;
- ✓ Artisanat rural ;
- ✓ Territoires, mobilité et cultures
- ✓ Business et Agroécologie

Axe 3 : Changements climatiques et Développement Rural

- ✓ Agriculture et adaptations paysannes face aux CC
- ✓ Eau et agriculture
- ✓ Climat, aménagements hydroagricoles ;
- ✓ Femmes, activités rurales et CC ;

Axe 4 : Dynamique des espaces frontaliers et développement socio-économique

- ✓ Echanges transfrontaliers dans les espaces ruraux ;
- ✓ Hygiène et assainissement en milieu rural
- ✓ Echanges transfrontaliers et Cohésion Sociale
- ✓ Développement local et CC ;
- ✓

2. Instructions aux auteurs

2.1. Politique éditoriale

Le Journal de Géographie Rurale Appliquée et Développement (*J_GRAD*) publie des contributions originales en français ou en anglais dans tous les domaines de la science sociale. Les contributions publiées par le journal représentent l'opinion des auteurs et non celle du comité de rédaction. Tous les auteurs sont considérés comme responsables de la totalité du contenu de leurs contributions.

Le Journal de Géographie Rurale Appliquée et Développement (*J_GRAD*) est semestrielle. Il apparaît deux fois par an, tous les six mois (juin et décembre).

2.2. Soumission et forme des manuscrits

Le manuscrit à soumettre au journal doit être original et n'ayant jamais été fait objet de publication au paravent. Le manuscrit doit comporter les adresses postales et électroniques et le numéro de téléphone de l'auteur à qui doivent être adressées les correspondances. Ce manuscrit soumis au journal doit impérativement respecter les exigences du journal.

La période de soumission des manuscrits est de : 28 février au 30 mars 2026.

Retour d'évaluation : 30 avril 2026.

Date de publication : 30 juin 2026.

Les manuscrits sont envoyés sur le mail du journal de Géographie Rurale Appliquée et Développement (*J_GRAD*) à l'adresse : journalgrad35@gmail.com ou jgradinfos@gmail.com avec copie à Monsieur Moussa GIBIGAYE : moussa_gibigaye@yahoo.fr

2.2.1. Langue de publication

J_GRAD publie des articles en français ou en anglais. Toutefois, le titre, le résumé et les mots clés doivent être donnés dans deux langues (anglais et français).

2.2.2. Page de titre

La première page doit comporter le titre de l'article, les noms des auteurs, leur institution d'affiliation et leur adresse complète. Elle devra comporter également un titre courant ne dépassant pas une soixantaine de caractères ainsi que l'adresse postale de l'auteur, à qui les correspondances doivent être adressées.

- Le titre de l'article est en corps 14, majuscule et centré avec un espace de 12 pts après le titre (format > paragraphe > espace après : 12 pts).
- Les noms et prénoms des auteurs doivent apparaître en corps 12, majuscule et centré et en italique.
- Les coordonnées des auteurs (appartenance, adresse professionnelle et électronique) sont en corps 10 italique et alignés à gauche.

2.2.3. Résumé

Le résumé comporte de 250 à 300 mots et est présenté en Français et en Anglais. Il ne contient ni référence, ni tableau, ni figure et doit être lisible. Il doit obligatoirement être structuré en cinq parties ayant respectivement pour titres : « Description du sujet », « Objectifs », « Méthode », « Résultats » et « Conclusions ». Le résumé est accompagné d'au plus 05 mots-clés. Le résumé et les mots-clés sont composés en corps 9, en italique, en minuscule et justifiés.

2.2.4. Introduction

L'introduction doit fournir suffisamment d'informations de base, situant le contexte dans lequel l'étude a été réalisée. Elle doit permettre au lecteur de juger de l'étude et d'évaluer les résultats acquis.

2.2.5. Corps du sujet

Le corps du texte est structuré suivant le modèle Imre. Chacune des parties joue un rôle précis. Elles représentent les étapes de la présentation.

2.2.5.1 Introduction

L'introduction doit indiquer le sujet et se référer à la littérature publiée. Elle doit présenter une question de recherche.

L'objectif de cette partie est de mettre en avant l'intérêt du travail qui est décrit dans l'article et de justifier le choix de la question de recherche et de la démarche scientifique.

2.2.5.2 Matériel et méthodes

Cette partie doit comprendre deux volets : présentation succincte du cadre de recherche et l'approche méthodologique adoptée.

2.2.5.3 Résultats

Les résultats sont présentés sous forme de figures, de tableaux et/ou de descriptions. Il n'y a pas d'interprétation des résultats dans cette partie. Il faut particulièrement veiller à ce qu'il n'y ait pas de redondance inutile entre le texte et les illustrations (tableaux ou figures) ou entre les illustrations elles-mêmes.

2.2.5.4 Discussion

La discussion met en rapport les résultats obtenus à ceux d'autres travaux de recherche. Dans cette partie, on peut rappeler l'originalité et l'intérêt de la recherche. A cet effet, il faut mettre en avant les conséquences pratiques qu'implique cette recherche. Il ne faut pas reprendre des éléments qui auraient leur place dans l'introduction.

2.2.6 Conclusion

Cette partie résume les principaux résultats et précise les questions qui attendent encore des réponses.

Les différentes parties du corps du sujet doivent apparaître dans un ordre logique.

L'ensemble du texte est en corps 12, minuscule, interligne simple, sans césure dans le texte, avec un alinéa de première ligne de 5 mm et justifié (Format > paragraphe > retrait > 1ère ligne > positif > 0,5 cm). Un espace de 6 pts est défini après chaque paragraphe (format > paragraphe > espace après : 6 pts). Les marges (haut, bas, gauche et droite) sont de 2,5 cm.

- Les titres (des parties) sont alignés à gauche, sans alinéa et en numérotation décimale
- La hiérarchie et le format des titres seront les suivants :

Titre de premier ordre : (1) MAJUSCULE GRAS justifié à gauche

Titre de 2ème ordre : (1-1) Minuscule gras justifié à gauche

Titre de 3ème ordre : (1-1-1) Minuscule gras italique justifié à gauche

Titre de 4ème ordre : (1-1-1-1) Minuscule maigre ou puces.

2.2.7. Rédaction du texte

La rédaction doit être faite dans un style simple et concis, avec des phrases courtes, en évitant les répétitions.

2.2.8. Remerciements

Les remerciements au personnel d'assistance ou à des supports financiers devront être adressés en terme concis.

2.2.9. Références Bibliographiques

Les passages cités sont présentés en romain et entre guillemets. Lorsque la phrase citant et la citation dépassent trois lignes, il faut aller à la ligne, pour présenter la citation (interligne 1) en romain, en diminuant la taille de police d'un point. Les références de citation sont intégrées au texte citant, selon les cas, des façons suivantes :

- (Initiale(s) du Prénom ou des Prénoms de l'Auteur, année de publication, pages citées)
;

Exemples :

1-Selon C. Mathieu (1987, p. 139) aucune amélioration agricole ne peut être réalisée sans le plein accord des communautés locales et sans une base scientifique bien éprouvée ;

2-L'autre importance des activités non agricoles, c'est qu'elles permettent de sortir les paysans du cycle de dépendance dans laquelle enferment les aléas de la pluviométrie (M. Gueye, 2010, p. 21) ;

3-K. F. Yao *et al.*, (2018, p.127), estime que le conflit foncier intervient également dans les cas d'imprécision ou de violation des limites de la parcelle à mettre en valeur. Cette violation des limites de parcelles concédées engendre des empiètements et des installations d'autres migrants parfois à l'issue du donateur.

Les sources historiques, les références d'informations orales et les notes explicatives sont numérotées en série 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, Zone titre, Lieu de publication, Zone Éditeur, les pages (pp.) des articles pour une revue.

Dans la zone titre, le titre d'un article est présenté en romain et 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 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 : 2nde éd.). Les références bibliographiques sont présentées par ordre alphabétique des noms d'auteur.

2.2.10. Références bibliographiques

Citation

ATTA, K. J. M., & N'GUESSAN, K. F. (2025). IMPACT DE LA PRESSION ANTHROPIQUE SUR LA FORÊT CLASSÉE DE BESSO (ADZOPE, COTE D'IVOIRE). Journal de géographie rurale appliquée et développement (J_GRAD), 5 (2), 1-18. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14670540>

SAHABI HAROU, A., & KIARI FOUGOU, H. (2025). N OVERVIEW OF FARMER'S WATER USERS' ASSOCIATION INVOLVEMENT AND EFFICIENCY IN DJIRATAWA HYDRO- AGRICULTURAL PLANNING, NIGER. Journal de géographie rurale appliquée et développement (J_GRAD), SPE (1), 95-104. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14718721>

Dars. ATCHIBA, S. J., Dr OLOUKOI, J., Dr. MAZO, I., Prof. TOKO IMOROU, I., & (2025). CARTOGRAPHIE PREDICTIVE DE L'OCCUPATION DES TERRES DANS LA COMMUNE DE KANDI. *Journal de géographie rurale appliquée et développement (J_GRAD)*, SPE (1), 123-138. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14718878>

ABDOULAYE AMIDOU Moucktarou, KPETERE Jean, SABI YO BONI Azizou, ABOUBAKAR Sahabou, 2023, Commercialisation du bois-energie et amélioration des conditions de vie a karimama au nord Bénin. *Journal de Géographie Rurale Appliquée et Développement* N° 002, vol 4, décembre 2023, pp. 05-20. <https://doi.org/10.5281/zenodo.11561806>

Galtier F, David-Benz H, Subervie J, Egg J. 2014. Agricultural market information systems in developing countries: New models, new impacts. *Cahiers Agricultures* 23 (4-5) : 232-244. <https://doi.org/10.1684/agr.2014.0715>.

Article dans revue sans DOI

GIBIGAYE Moussa, HOUINSOU Auguste, SABI YO BONI Azizou, HOUNSOUNOU Julio, ISSIFOU Abdoulaye et DOSSOU GUEDEGBE Odile, 2017, Lotissement et mutations de l'espace dans la commune de Kouandé. *Revue Scientifiques Les Cahiers du CBRST*, 12, 237-253

Ouvrages, rapport

IGUE Ogunsola John, 2019, *les activités du secteur informel au Bénin : des rentes d'opportunité à la compétitivité nationale*, Paris, France, Karthala, 252 p.

Articles en ligne

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>

Chapitre d'ouvrage

OFOUEME-BERTON Yolande, 1993, Identification des comportements alimentaires des ménages congolais de Brazzaville : stratégies autour des plats, in Muchnik, José. (coord.). *Alimentation, techniques et innovations dans les régions tropicales*, 1993, Paris, L'harmattan, 167-174.

Thèse ou mémoire :

FANGNON Bernard, 2012, *Qualité des sols, systèmes de production agricole et impacts environnementaux et socioéconomiques dans le Département du Couffo au sud-ouest du Bénin*. Thèse de Doctorat en Géographie, EDP/FLASH/UAC, 308 p.

2.3. Frais d'inscription

Les frais de soumission sont fixés à 50.000 FCFA (cinquante mille Francs CFA) et payés dès l'envoi du manuscrit.

Conformément à la recommandation du comité scientifique du Journal de Géographie Rurale Appliquée et Développement (J_GRAD), les soumissionnaires sont priés de bien vouloir s'acquitter de leur frais de publication dès la première soumission sur la plateforme de gestion des publications du Journal. Les articles ne seront envoyés aux évaluateurs qu'après paiement

par les auteurs des frais d'instruction et de publication qui s'élèvent à cinquante mille francs **(50.000 F CFA)** par envoi, **RIA, MONEY GRAM, WU** ou par **mobile money (Préciser les noms et prénoms)** à **Monsieur GIBIGAYE Moussa, ou Mobile Money à SABI YO BONI Azizou** au numéro **+229 97 53 40 77** (WhatsApp). Le reçu doit être scanné et envoyé à l'adresse suivante **<journalgrad35@gmail.com>** avec copie à Monsieur **Moussa GIBIGAYE <moussa_gibigaye@yahoo.fr>**.

2.4. Contacts

Pour tous autres renseignements, contacter l'une des personnes ci-après,

- Monsieur Moussa GIBIGAYE +229 95 32 19 53
- Monsieur FANGNON Bernard +229 97 09 93 59
- Monsieur SABI YO BONI Azizou +229 97 53 40 77