

ISSN 2710-4249
E-ISSN 2789-0031

DJIBOUL



REVUE SCIENTIFIQUE DES ARTS - COMMUNICATION, LETTRES,
SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES



NUMÉRO 009, VOLUME 4 - JUILLET 2025

DJIBOUL Revue Scientifique des Arts-Communication, Lettres,
Sciences Humaines et Sociales N°009, Vol.4
JUILLET 2025

ISSN (imprimé) 2710-4249



e-ISSN (en ligne) 2789-0031

RÉFÉRENCIEMENT ET INDEXATION

REFERENCING AND INDEXING



TOGETHER WE REACH THE GOAL



Elektronische
Zeitschriftenbibliothek



FACTEUR D'IMPACT/ IMPACT FACTOR

Évaluation SJIF

2020 : 3,574

2021 : 3,505

2022 : 4.906

2023 : 5.679

SJIFactor.com

2024: 6.829



Catalogue *plus*



DJIBOUL | Revue Scientifique des Arts-Communication, Lettres, Sciences Humaines et Sociales

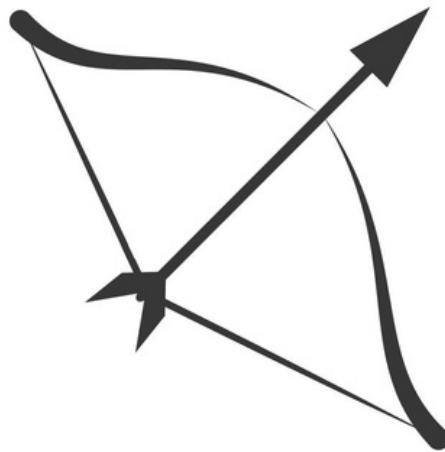
ISSN 2710-4249
e-ISSN-2789-0031

<http://djiboul.org/>

revue.djiboul@gmail.com

Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire

Revue Djiboul



Périodique : Semestriel

ÉDITEUR

DJIBOUL 

- *Sous-direction du dépôt légal, 2ème Trimestre 2021*
- *Dépôt légal n°17472 du 07 mai 2021*

DIRECTEUR DE PUBLICATION

Sié HIEN, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire

DIRECTEUR DE RÉDACTION

Sié Justin SIB , Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire

ÉQUIPE ÉDITORIALE

Pierre Adou Kouakou KOUADIO, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire

Nèma DIAKITE, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire

El Hadji Yaya KONE, Université d'Ottawa, Canada

Ténon KONE, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire

Christakis CHRISTOTI, Université de Chypre

Sam NIAMKE, Université de Bondoukou, Côte d'Ivoire

Kassoum KOUROUMA, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire

Donourou Bakary OUATTARA, Université de Bondoukou, Côte d'Ivoire

Boukaré NACOULMA, École Normale Supérieure de Koudougou, Burkina Faso

Michèle Louvrance FOTSING MAKOUEGHA, Université de Garoua, Cameroun

Koffi Yeboua Vincent KOUASSI, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire

Issoufou François TIROGO, Université Joseph KI-ZERBO, Burkina Faso

Kouadio Éric ADJOURMANI, Université de Bondoukou, Côte d'Ivoire

Samedi KOYE, Université de Moundou, Tchad

Kouassi Sidoine AGNISSONI, Université de Bondoukou, Côte d'Ivoire

ASSISTANT ADMINISTRATIF

Sié Léo Wilfried SIB, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire

COMITE SCIENTIFIQUE ET DE LECTURE

ABOLOU	Camille Roger	Université Alassane Ouattara de Bouaké, Côte d'Ivoire
ADJERAN	Moufoutaou	Université d'Abomey-Calavi, Bénin
AHOUA	Firmin	Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire
ASSANVO	Amoikon Dyhie	Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire
BOGNY	Yapo Joseph	Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire
BANGOU	Francis	Université d'Ottawa, Canada
GBAKRE	Andoh Jean-Marie	Université Péléforo-Gbon-Coulibaly, Côte d'Ivoire
GOA	Kacou	Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire
GORAN	Koffi Modeste	Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire
HIEN	Amélie	Université Laurentienne, Canada
KABORE	Bernard	Université Joseph Ki-ZERBO, Burkina Faso
KAMARA	Adama	Université Alassane Ouattara de Bouaké, Côte d'Ivoire
KAMATE	Banhouman	Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire
KAMBIRÉ	Bébé	Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire
KANTCHOA	Laré	Université de Kara, Togo
KOFFI	Elvis Gbakliat	École Normale Supérieure d'Abidjan, Côte d'Ivoire
KOUADIO	M'Bra Kouakou D.	Université Alassane Ouattara de Bouaké, Côte d'Ivoire
KOSSONOU	Kouabena Théodore	Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire
LANSEUR	Soufiane	Université de Béjaïa, Algérie
MALGOUBRI	Pierre	Université Joseph Ki-ZERBO, Burkina Faso
NAIMA	Guendouz-Benammar	Ecole Normale Supérieur d'Oran (ENSO) - Oran, Algérie
N'DONGO - I.	Yvon Pierre	Université Marien Ngouabi, Congo Brazzaville
OMBENI KIKUKAMA	Monzat	Institut Supérieur Pédagogique de Bukavu (ISP -BUKAVU), RDC
OUASSA	Kouaro Monique	Université d'Abomey-Calavi, Bénin
OUEDRAOGO	T. Alain	Centre National de Recherche Scientifique et Technologique, Burkina Faso
PALI	Tchaa	Université de Kara, Togo
SATRA	Baguissoga	Université de Kara, Togo
SAWADOGO	Awa 2ème Jumelle	Université Joseph Ki-ZERBO, Burkina Faso
SOMÉZ.	Maxime	Université Norbert ZONGO de Koudougou, Burkina Faso
TCHABLE	Boussanlégué	Université de Kara, Togo
THIAM	Ousseynou	Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal
TAPE	Jean-Martial	Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire
YAGO	Zakaria	Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire
YEO	Kanabein Oumar	Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire
ZAGRE / KABORE	Edwige	Université Norbert ZONGO à Koudougou, Burkina Faso

LIGNE EDITORIALE

DJIBOUL

est un néologisme **lobiri** formé à partir de **djir** « connaître, savoir » et **bouli** « regrouper, mettre ensemble ». En un mot, **DJIBOUL** symbolise l'expression des connaissances scientifiques ou savoirs qui permettront aux contributeurs ou chercheurs d'avoir une ascension professionnelle.

L'arc et la flèche symbolisent le courage, l'adresse ou l'habileté ce qui caractérise la vision de la revue.

DJIBOUL est une revue à parution semestrielle de l'Université Félix Houphouët-Boigny. Elle publie les articles des domaines des arts, communication, des lettres, des sciences humaines et sociales. 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. Les articles soumis à la revue **DJIBOUL** sont anonymement instruits par deux évaluateurs. En fonction des avis de ces deux instructeurs, le comité de rédaction décide de la publication de l'article soumis, de son rejet ou alors demande à l'auteur de le réviser en vue de son éventuelle publication. Les articles à soumettre à la revue doivent être conformes aux normes ci-dessous décrites et le non respect des normes éditoriales entraîne le rejet du projet d'article.

Dr. SIB Sié Justin
Maître de Conférences
Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire

CONSIGNES AUX AUTEURS

- **Le nombre de pages minimum** : 10 pages, **maximum** : 18 pages
- **Interligne** : 1.15.
- **Numérotation numérique** : chiffres arabes, en bas et à droite de la page concernée.
- **Police** : Book Antiqua, Taille 12
- **Orientation** : portrait.
- **Marge : haut et bas** : 2,5cm, droite et gauche : 2,5cm.

MODALITES DE SOUMISSION

Tout manuscrit envoyé à la revue **DJIBOUL** doit être inédit, c'est-à-dire n'ayant jamais été publié auparavant dans une autre revue. Les manuscrits doivent impérativement satisfaire les indications ci-dessous et envoyés au directeur de publication à l'adresse suivante : revue.djiboul@gmail.com .

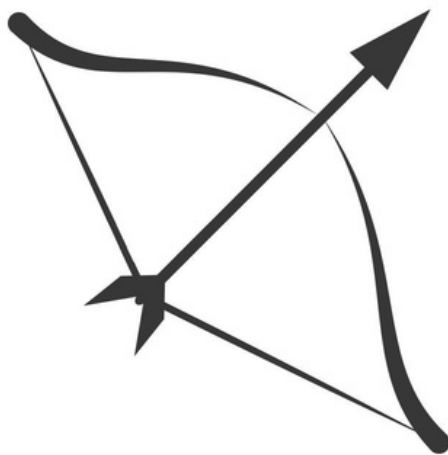
- **Titre** : La première page doit comporter le titre de l'article, les Prénoms et Noms des auteurs, leur institution d'affiliation et leur adresse complète.
- **Résumé** : Le résumé ne doit pas dépasser 300 mots. Il doit être succinct de manière à faire ressortir l'essentiel de l'analyse.
- **Mots-clés** : Ils ne doivent pas dépasser cinq.
- **Introduction** : Elle doit fournir suffisamment d'informations de base, situant le contexte dans lequel l'étude a été entreprise. Elle doit permettre au lecteur de juger la valeur qualitative de l'étude et évaluer les résultats acquis.
- **Corps du sujet** : Les différentes parties du corps du sujet doivent apparaître dans un ordre logique. (Ex : 1. ; 1.1 ; 1.2 ; 2. ; 2.1 ; 2.2 ; etc.). L'introduction et la conclusion ne sont pas numérotées.
- **Notes de bas de page** : Elles ne renvoient pas aux références bibliographiques, mais aux informations complémentaires.
- **Citation** : Les références de citation sont intégrées au texte citant, selon les cas, des façons suivantes : En effet, le but poursuivi par M. Ascher (1998, p.223), est : « d'élargir l'histoire des mathématiques de telle sorte qu'elle acquière une perspective multiculturelle et globale (...), »

- Le philosophe ivoirien a raison, dans une certaine mesure, de lire, dans ce choc déstabilisateur, le processus du sous-développement. Ainsi qu'il le dit : Le processus du sous-développement résultant de ce choc est vécu concrètement par les populations concernées comme une crise globale : crise socio-économique (exploitation brutale, chômage permanent, exode accéléré et douloureux), mais aussi crise socio-culturelle et de civilisation traduisant une impréparation socio- historique et une inadaptation des cultures et des comportements humains aux formes de vie imposées par les technologies étrangères.

Diakit  (1985, p.105)

- **Conclusion** : Elle ne doit pas faire double emploi avec le résumé et la discussion. Elle doit être un rappel des principaux résultats obtenus et des conséquences les plus importantes que l'on peut en déduire.
- **Références bibliographiques** : Les auteurs convoqués pour la rédaction seront mentionnés dans le texte avec l'année de publication, le tout entre parenthèses.
 - **Journal** : Noms et prénoms de tous les auteurs, année de publication, titre complet de l'article, nom complet du journal, numéro et volume, les numéros de première et dernière page.
 - **Livres** : Noms et prénoms des auteurs, année de publication, titre complet du livre, éditeur, maison et lieu de publication.
 - **Proceedings** : Noms et prénoms des auteurs, année de publication, titre complet de l'article et des proceedings, année et lieu du congrès ou symposium, maison et lieu de publication, les numéros de la première et dernière page.

DJIBOUL
N°009, Vol.4





Sommaire

Éditorial

ARTS & COMMUNICATION

01. Diélika BOLA & Komenan Raphaël YA
Apport des organismes d'intégration sous-régionale à la culture de la paix en Côte d'Ivoire 04
-
02. Diamanamogo Amara COULIBALY
Migration informationnelle vers les réseaux sociaux et défis pour les médias traditionnels en Côte d'Ivoire 20
-
03. Konan Zagoh Martial YAO
Les réseaux sociaux numériques comme source privilégiée d'information et de communication en Côte d'Ivoire
Les réseaux sociaux numériques comme source privilégiée d'information et de communication en Côte d'Ivoire 38
-

LINGUISTIQUE & LANGUES

04. Emmanuel BATIONO & Suntonnoma Larissa DELMA
Traduction du français vers le lyélé et enjeux du développement participatif au Burkina Faso 56
-
05. Koffi Bla Marie Laure ADOU
La relativisation en Nzima 72
-
06. Koffi Yeboua Vincent KOUASSI, Idrissa DIOMANDE & Goussebio Édith Désirée BAH
Alternance codique comme facteur d'intégration linguistique et culturelle dans les textes de SIE CHARLES 88
-
07. Sam Aristide NIAMKE & Koffi Ibrahim AMADOU
Difficultés d'apprentissage chez des élèves du groupe scolaire Bondoukou Centre : entre constats empiriques et enjeux éducatifs 100
-
08. Sylvie GNON epse GAH & Zakaria YAGO
Apport linguistique dans la prise en charge du langage de l'enfant trisomique 114
-
09. Brou François KOUAME
Prospecting a communist society: an analysis of characters' selflessness in george orwell's animal farm 130
-
10. Evrard AMOI
The Road as a Liminal and Symbolic Space of Transition in Wole Soyinka's Play 144
-
11. N'guessan KRAMO
Picturing Horror and Trauma in an Interstitial Novel: The Case Study in Elma Shaw's Redemption Road, The Quest for Peace and Justice in Liberia 156
-
12. Ulrich DOUO
Optimizing In-House Translation Processes: Effective Strategies, Tools, and Techniques for Quality and Efficiency 168
-



LETTRES MODERNES & SCIENCES DE L'EDUCATION

13. **Fridolin ASSEKO ELLA**
Les figures de la modernité dans la poésie négro-africaine de la quatrième génération : cas de la poésie gabonaise des années 1970-1980 182
-
14. **Gentil NGASHANI BULERE**
Les émotions comme effets du suspense dans l'homme qui m'offrait le ciel de Calixthe BEYALA 202
-
15. **Maroua CHERKAOUI**
Discours et écritures critiques en art visuel : typologie et perspectives 218
-
16. **Alex Roméo SUEBANG**
Vocation des enseignants et réussite des élèves au Probatoire : étude dans les lycées de Yaoundé 2 234
-
17. **Fernand OUEDRAOGO & Ibrahima SAWADOGO**
Enseignement-apprentissage des œuvres intégrales littéraires au post-primaire au Burkina Faso : pratiques et perceptions des enseignants de français de la ville de Kaya 248
-
18. **Yacoubou SALIFOU KALIME & Candide Achille Ayayi KOUAWO**
Typologie des écoles d'enseignement islamique et franco-arabe au Togo 270
-

SCIENCES DE L'HOMME ET DE LA SOCIETE

19. **Abou DAPPAH**
La quête effrénée de l'unité africaine par kwame nkrumah, terreau d'une gouvernance interne approximative 292
-
20. **Saiba BAKOUAN**
Le Paradoxe Des Émotions Refoulées Influençant Le Comportement Et Les Performances Scolaires Des Adolescents 308
-
21. **Alexandra RAZAFINDRABE**
L'impact des informations traitant de thématiques environnementales sur les comportements individuels à Madagascar 324
-
22. **Joseph KITUNGANO WALUMONA**
Problématique de gestion de la taxe sur la valeur ajoutée à l'importation en République Démocratique du Congo : quelle approche manageriale pour l'efficacité et l'équité fiscales ? 338
-
23. **Koffi Dieu Donné ADJAÏTO & Bêbê KAMBIRÉ**
Activité des unités de transformation artisanales et semi-industrielles et dégradation de l'environnement dans la ville de Tiassalé 354
-
24. **Antoinette MUDIMBI MALALA**
Evaluation de l'impact environnemental de l'exploitation artisanale de l'or à Walungu sur le sol dans le secteur de Mukungwe 370
-
25. **Boua Paulin Sylvain AKREGBOU**
Dynamique des restaurants pure players et développement De l'économie numérique informelle en côte d'ivoire 398
-



26.	Babou Bernard BASSOLÉ & Windpouiré Zacharia TIEMTORÉ La formation pratique des infirmiers au Burkina Faso : Analyse du processus d'acquisition du savoir-faire en stage.	420
27.	Lènikpoho Karim COULIBALY, Naga COULIBALY, Tchimou Vincent ASSOMA, Kouadio Euclide N'GORAN Impact de l'expansion urbaine sur le stockage et la séquestration du carbone de 2000 à 2040 : cas du Grand Abidjan, Côte d'Ivoire	432
28.	Moussa KONE Dynamisme du reseau routier et le désenclavement des quartiers de Korhogo	446
29.	Magnim POGBO PALI Crises identitaires et Enjeux de la gouvernance locale dans la commune de Zio3 au Togo	458
30.	Noaga BIRBA & Rimpagnidé OUEDRAOGO Étude préliminaire des aspects techniques de la céramique archéologique du bassin du Massili (Région de Oubri-Burkina Faso)	470
31.	Rock OKIEMBA La violence faite aux enfants de la rue à Brazzaville	484
32.	Yves ZONGO Flocage des maillots de la CAN 2023 en Côte d'Ivoire : De la représentation figurative à l'action sociétale	500



IMPACT DE L'EXPANSION URBAINE SUR LE STOCKAGE ET LA SÉQUESTRATION DU CARBONE DE 2000 À 2040 : CAS DU GRAND ABIDJAN, CÔTE D'IVOIRE

[Étapes de traitement de l'article]

Date de soumission : 28-06-2025 / Date de retour d'instruction : 05-07-2025 / Date de publication : 15-07-2025

Lènikpoho Karim COULIBALY, Naga COULIBALY, Tchimou Vincent ASSOMA,
Kouadio Euclide N'GORAN

¹Ecole Nationale Supérieure d'Architecture et d'Urbanisme, Université de Bondoukou,
Bondoukou, Côte d'Ivoire

²Département d'Agriculture, des Ressources Halieutiques et de l'Agro-industrie, Université de
San Pedro, San Pedro, Côte d'Ivoire

³Centre Universitaire de Recherche Appliquée en Télédétection (CURAT), Université Félix
Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire

⁴UFR Sciences et Gestion de l'Environnement, Université Nangui Abrogoua, Abidjan, Côte
d'Ivoire

✉ lenikpoho.coulibaly@ubkou.edu.ci

Résumé : Les écosystèmes terrestres stockent plus de carbone (C) que l'atmosphère et fournissent des services écosystémiques tels que la régulation mondiale du climat, en séquestrant le carbone dans la biomasse et le sol. Le changement d'Occupation du Sol (OS) est considéré comme un facteur clé, jouant un rôle important dans les variations dynamiques du stockage du carbone. Le but de cet article est d'évaluer les effets que l'OS a eu sur les stocks de carbone et, par conséquent, sur la réglementation du changement climatique dans le Grand Abidjan sur 20 ans. Pour atteindre cet objectif, l'évaluation intégrée des Services Ecosystémiques (SE) et le modèle INVEST sont utilisés pour évaluer le statut et la variation de la quantité nette de carbone stockée par les différents types d'OS, et la valeur économique du carbone séquestré dans l'action restante.

Les résultats montrent que les changements d'OS ont eu un grand effet sur le stockage du carbone entraînant une diminution de 10,06% et 12,07% de carbone séquestré sur la période 2000 à 2020 et de 2020 à 2040 respectivement, car la majorité des forêts a été modifiée en zone urbaine et en terres cultivées. Sur la base des coûts mondiaux du carbone atmosphérique, nous estimons que la valeur économique des services de stockage du carbone se situe entre 1 021 600 et 1 130 780 dollars US au total.

Le manque de gestion des terres a eu un effet les écosystèmes. De plus, la possibilité de payer pour SE pourrait éclairer la politique sur l'utilisation des terres pour soutenir les choix de gestion et de subsistance.

Mot clef : Services écosystémiques ; cartographie la dynamique des stocks ; séquestration du carbone ; valeur économique ; INVEST model

IMPACT OF URBAN EXPANSION ON CARBON STORAGE AND SEQUESTRATION FROM 2000 TO 2040: THE CASE OF ABIDJAN EXTENSION, IVORY COAST

Abstract: Terrestrial ecosystems store more carbon (C) than the atmosphere and provide ecosystem services such as global climate regulation by sequestering carbon in biomass and soil. Land Cover (LULC) change is considered a key factor, playing an important role in dynamic variations in carbon storage. The aim of this article is to assess the effects that LC has had on carbon stocks and, consequently, on climate change regulation in Greater Abidjan over 20 years. To achieve this objective, the integrated Ecosystem Services (ES) Assessment and the INVEST model are used to assess the status and variation of the net amount of carbon stored by different LULC types, and the economic value of the carbon sequestered in the remaining stock. The results show that changes in land use had a significant impact on carbon storage, resulting in a 10.06% and 12.07% decrease in sequestered carbon over the period 2000 to 2020 and 2020 to 2040, respectively, as the majority of forests were converted to urban areas and croplands. Based on global atmospheric carbon costs, we estimate the total economic value of carbon storage services to be between US\$1,021,600 and US\$1,130,780.

Lack of land management has an impact on ecosystems. Furthermore, the possibility of paying for ES could inform land-use policy to support management and livelihood choices.

Keywords: Ecosystem services; stock dynamics mapping; carbon sequestration; economic value; INVEST model;

INTRODUCTION

Les forêts ont un rôle crucial dans la réduction du dioxyde de carbone présent dans l'atmosphère. Elles contribuent à diminuer le réchauffement climatique en capturant le CO₂ et en le stockant sous forme de carbone. Cependant, durant des événements tels que les incendies, ou la transformation du couvert végétale, une partie du CO₂ est libérée dans l'atmosphère. Les écosystèmes régulent le climat de la Terre par ajout et élimination de gaz à effet de serre (GES) tels que CO₂ de l'atmosphère ([Fekadu Legesse et al., 2024](#); [Ibeabuchi, 2023](#)). Ils fournissent de nombreux services pour le bien-être humain, notamment l'approvisionnement (la nourriture), la régulation (la séquestration du carbone) et les services culturels (les loisirs) ([M. Maanan, 2019](#)). Cependant, de nombreux services écosystémiques (SE) sont de plus en plus menacés par les activités anthropiques (l'urbanisation, les émissions de gaz à effet de serre, la pollution, et le tourisme) ([Affian et al., 2009](#); [Chunyang He 2016](#); [M. Maanan, 2019](#)). C'est pourquoi la cartographie des SE est devenue un aspect important de la gestion durable des terres ([Costanza et al., 2014](#); [Leh et al., 2013](#); [Rajaa Aitali 2023](#); [Vincent Nzabarinda, 2025](#)).



La séquestration et le stockage du carbone terrestre sont les services écosystémiques les plus largement reconnus (Constanza et al., 1997; M. Maanan, 2019). Les contributions au bien-être humain des services écosystémiques, en général, ne sont pas prises en compte dans les économies de marché (Kubiszewski et al., 2022; M. Maanan, 2019). L'évaluation économique peut être une technique efficace pour les décideurs en matière de conservation et de développement afin de prioriser les écosystèmes terrestres et marins dans les économies (Ayoade Matthew Adetoye, 2018; Chen et al., 2020; Krajewski et al., 2018)

Identifier la relation entre l'évolution de l'occupation du sol et le stockage du carbone permet de prédire les effets du changement de l'occupation du sol sur l'évolution des réserves de carbone. Cela pourrait également contribuer à l'élaboration d'une théorie de la gestion globale de l'occupation du sol en vue de l'élaboration de lignes directrices en matière de carbone et de politiques d'atténuation du changement climatique (Leh et al., 2013; Vincent Nzabarinda, 2025). Avec l'augmentation des activités anthropiques (l'urbanisation, l'agriculture et l'industrie traditionnelle), l'impact de l'évolution de l'occupation du sol sur le stockage du carbone et le fonctionnement des écosystèmes a suscité une attention particulière de la part des scientifiques, des gouvernements et du secteur privé (Jingyi Zhang 2024; Leh et al., 2013).

Le stockage du carbone et sa séquestration par les écosystèmes ne sont pas suffisamment documentés en Côte d'Ivoire notamment dans le Grand Abidjan (Chevallier et al., 2020; Silué et al., 2023). Les rares études existantes sont difficiles à trouver et la valeur économique du carbone séquestré dans le Grand Abidjan sont manquantes (Kouadio Euclide N'Goran et al., 2025; Silué et al., 2023). Ainsi ce travail contribuera à enrichir les recherches dans ce domaine en Côte d'Ivoire.

Les recherches sur le stockage du carbone sont au centre des objectifs de développement durable (ODD) des Nations unies, notamment ; les ODD 1 « Pas de pauvreté », ODD 2 « zéro Faim », ODD 12 « Consommation et production responsables », ODD 13 « Lutte contre le changement climatique », ou encore ODD 15 « Vie terrestre ».

Le travail proposé vise à explorer les relations entre l'OS et les stocks de carbone terrestres à l'échelle régionale. Les objectifs de cette étude sont (1) de mesurer l'évolution de la superficie consacrée à l'utilisation des terres de 2000 à 2040, (2) de quantifier la distribution spatiale et la variation dynamique des stocks de carbone terrestres en réponse aux changements d'utilisation et de couverture des terres, et (3) d'estimer la valeur économique du carbone séquestré au fil du temps.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

1.1 Zone d'étude

Le Grand Abidjan (GA), incluant Abidjan et ses communes environnantes, est située au sud de la Côte d'Ivoire, le long du golfe de Guinée, dans une zone côtière, entre les latitudes 5°10' N et 5°35' N les longitudes 3°45' W à 4°15' W (Figure 8). Le Grand Abidjan est le principal centre de population en Côte d'Ivoire. La ville a connu une croissance urbaine exceptionnelle, marquée par un étalement spatial important. Ce dynamisme urbain de la capitale économique et de ses environs découle du fait qu'elle constitue un pôle régional doté d'un potentiel économique important, l'industrie, l'agriculture et le tourisme

constituant des secteurs dynamiques. A l'ancien Abidjan j'ajoute les communes d'Azaguié, Oghlwapo, Grand-Bassam, Bonoua, Alépé, Dabou et Jacquville, Anyama, Bingerville, Brofodoumé et Songon pour constituer le Grand Abidjan (Jean-Pierre, 2019). Elle couvre une superficie d'environ 4113,07 km² (Figure 8). Le District d'Abidjan appartient au paysage forestier du Sud de la Côte d'Ivoire dont la végétation varie de la forêt claire sur le littoral au Sud à la forêt dense sempervirente et ombrophile vers le Nord de la région (Germain, 2019). Le GA se caractérise par un relief peu accidenté, avec des plaines et des zones marécageuses, facilitant l'expansion urbaine. Le Grand Abidjan est drainé par un important réseau hydrographique constitué de lagunes (la lagune Ebrié, les lagunes Potou et Aghien), de fleuves côtiers, rivières et lacs (Agnéby, Anguédédou, Banco, Gbangbo, Niéké, Djibi et Bété). Le système lagunaire, notamment la lagune Ébrié longe le littoral en parallèle à l'océan Atlantique. La ville se situe dans une zone climatique de type subéquatorial, chaud et humide, marqué par quatre saisons: deux saisons des pluies et deux saisons sèches (ONU-Habitat, 2012). Cette situation géographique confère au Grand Abidjan une position stratégique, favorisant son développement économique, portuaire et industriel, tout en offrant un accès direct aux échanges internationaux (N. SORO et al., 2006).

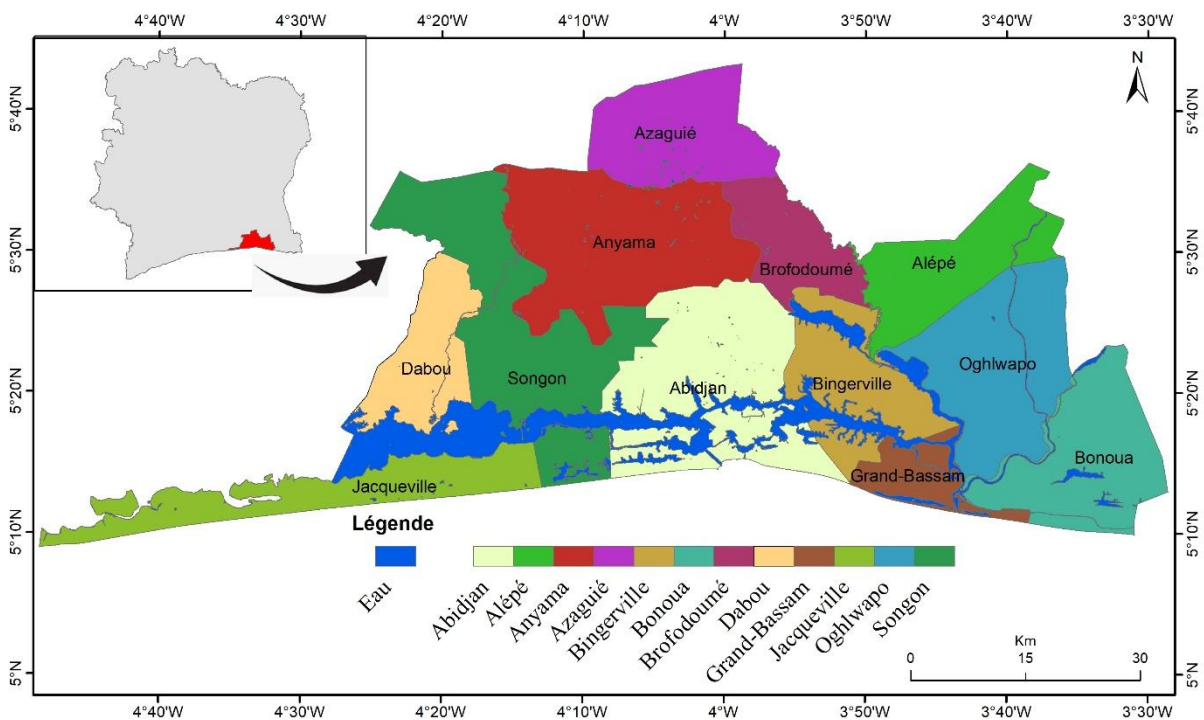


Figure 8: Carte du Grand Abidjan

1.2 Cartographie de l'occupation du sol

La présente étude a utilisé les données Global Land Cover (GLC_FCS30) fourni par l'Académie des sciences de Chine (<https://data.casearth.cn>). GLC_FCS30 présente des avantages en termes de détails spatiaux et une précision supérieure aux produits CCI_LC et MCD12Q1 (Zhang et al., 2021). Les données utilisées pour cartographier l'évolution de l'utilisation des terres dans le GA, couvrent la période 2000 à 2020 avec une résolution



spatiale de 30 m. Le model PLUS a été utiliser pour simuler l'occupation du sol en 2040 (Liang et al., 2021). Une procédure de superposition utilisant les outils SIG a été adoptée pour détecter le taux et la nature des changements spatiaux du GA sur la période de 20 ans (2000-2020) et (2020-2040). Sur la base des connaissances locales, de l'analyse visuelle et des données de référence, une reclassification a été appliqué aux différentes classes afin de corriger les catégories mal classées et de les classer dans leurs véritables classes.

1.3 Modèle de stockage du carbone

Le modèle InVEST a été utilisé pour évaluer la répartition des stocks de carbone et la séquestration (Jingyi Zhang 2024; Leh et al., 2013; M. Maanan, 2019; Richa Sharma et al., 2024). Pour évaluer les effets des changements du GA sur ces 20 ans, le modèle INVEST a été exécuté séparément avec les ensembles de données reclassés comme seules variables (Tableau 2).

Tableau 2: Bassins de carbone de différents types d'utilisation des terres dans le modèle InVEST.

	C_au-dessus	C_en dessous	C_mort
INVEST types	BAD (Mg ha ⁻¹)	BED (Mg ha ⁻¹)	BS0 (Mg ha ⁻¹)
Terres agricoles	44,43	29,3	10,45
Forêt	132,44	26,14	15,62
Broussailles	88,7	1,8	25,4
Prairie	31,2	1,1	18,67
Zone humide	136,2	27,2	13,7
Zone urbaine	3	0,6	13,5
Plans d'eau	0	0	0

Données de stockage de carbone pour chaque réservoir de carbone (biomasse et sol) basées sur le 2e rapport du Groupe d'experts

intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) (Leh et al., 2013; M. Maanan, 2019)

Ce modèle s'appuie sur un cycle du carbone simplifié pour cartographier et quantifier le carbone stocké dans quatre réservoirs : la biomasse aérienne, la biomasse souterraine, le sol et la matière organique morte (Leh et al., 2013). Pour fonctionner, le modèle nécessite des estimations du carbone stocké dans ces quatre réservoirs pour chaque type d'occupation du sol (OS) du GA. Ces données d'entrée permettent de calculer le stockage de carbone par cellule de grille et pour l'ensemble de la zone d'étude. Les valeurs de carbone utilisées proviennent de moyennes issues de la littérature (Leh et al., 2013). Le modèle a ensuite été appliqué à des cartes anciennes et actuelles des occupations du sol afin d'évaluer l'évolution des stocks de carbone dans le temps. Il a été supposé que tout changement de stock de carbone était lié aux modifications de l'occupation du sol. Ainsi, les cellules n'ayant pas connu de changement de couverture terrestre ont reçu une valeur de 0 pour la séquestration ou la perte de carbone. Dans cette étude, seuls trois réservoirs ont été pris en compte : la biomasse aérienne (C_au-dessus), la biomasse souterraine (C_en dessous) et le carbone organique du sol (C_mort). Enfin, les quantités de carbone de ces réservoirs ont été

additionnées pour fournir une estimation du carbone stocké à l'échelle du paysage. On a supposé que le carbone des étendues d'eau (lagunes et rivières ...) était de 0. Pour cette étude, le taux de remise annuel du marché du carbone a été la valeur par défaut de 7 %. En Côte d'Ivoire, il n'existe pas de taux de variation annuelle des prix fixé pour le carbone. Le prix du carbone est déterminé par la demande et l'offre sur le marché, et peut varier en fonction de divers facteurs, tels que les politiques gouvernementales, les incitations fiscales et les réglementations internationales. Le taux de variation annuelle des prix fixé à 0 % (Richa Sharma et al., 2024). Le prix moyen du carbone sur les marchés volontaires varient énormément selon les projets forestiers (Tol, 2009). Dans cette étude le crédit REDD (7,6€/teqCO₂) soit (8.85\$/teqCO₂) au taux de 2025 est utilisé pour l'évaluation économique (Chenost C. et al., 2010).

Le stockage de carbone $C_{m,i,j}$ pour une cellule de grille donnée (i,j) de type LULC m peut être calculé comme suit :

$$C_{m,i,j} = A * (BAD_{m,i,j} + BED_{m,i,j} + BSO_{m,i,j}) \quad 1$$

où A désigne la surface de la cellule. $AGC_{m,i,j}$, $AGB_{m,i,j}$, $SOC_{m,i,j}$ représentent respectivement la densité de carbone aérien, la densité de carbone souterrain, la densité de carbone organique du sol et le stock de carbone de matière organique morte pour la cellule donnée (x, y) de type LULC m, pour une année donné.

Par conséquent, le stockage de carbone C et la séquestration S du type d'occupation du sol m sur l'ensemble de la zone peuvent être calculés comme suit :

$$C = \sum_{m=1}^n C_{m,i,j} \quad 2$$

$$S = C^{t2} - C^{t1} \quad 3$$

où C^{t2} et C^{t1} indiquent le stockage statique de carbone au cours des années $t2$ et $t1$ ($t2 > t1$) respectivement. Divers types d'informations sur les quatre réservoirs de carbone de l'étude ont été collectés par des expériences de terrain et des revues de la littérature (Tableau 2). Le stock de carbone de chaque réservoir a été supposé inchangé au cours de la période historique (2000 et 2020) et de la période du scénario.

RÉSULTATS

1.4 Analyse des changements d'OS et impacts des changements d'occupation du sol sur le stock de carbone

D'après l'évaluation de l'occupation du sol, les changements d'utilisation des terres ont été variables de 2000 à 2020 dans le GA (Tableau 3). De manière générale, la surface forestière a diminué de 5,99%. Les superficies des broussailles et des plans d'eau ont reculé de 16,82% et de 2,45% respectivement. À l'inverse, la surface urbaine a augmenté 53,18%, tandis que les superficies de Prairie et des mangroves, et terres agricoles ont progressé sur l'ensemble de la période de 10,96%, 3,29%, 6,1% et respectivement.



L'augmentation des superficies urbaines s'explique principalement par la hausse de la population. L'augmentation des terres agricoles, quant à elle, n'a pas été surprenante, car l'on s'attendait à une augmentation de ces superficies en lien avec la croissance démographique.

La superficie urbaine augmentera de 33,57% entre 2020 et 2040 selon les prédictions (Figure 9). Les forêts connaîtront une diminution de 6,27% si l'on ne met pas l'accent sur la politique de reforestation et de protection des forêts.

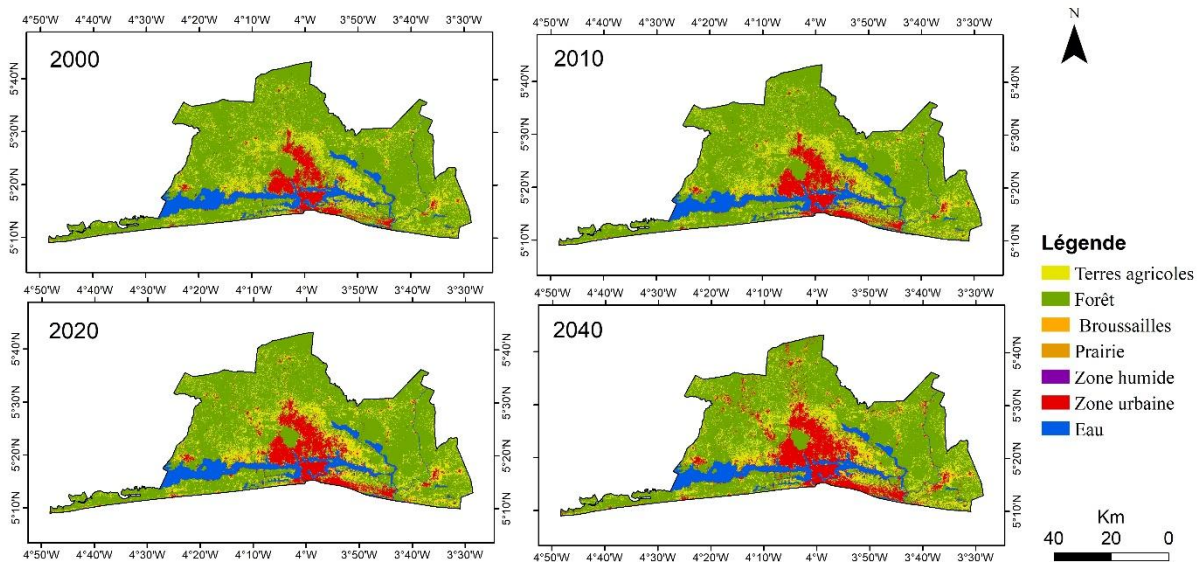


Figure 9: Occupation du sol de 2000 à 2040

Tableau 3: Changement d'occupation du sol

N	Occupation du sol	2000		2010		2020		2040		Changement 2000-2020 (%)	Changement 2020-2040 (%)
		km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%		
1	Terres agricoles	647,29	15,74	651,65	15,84	686,80	16,70	718,10	17,46	6,1	4,56
2	Forêt	2800,62	68,09	2748,69	66,83	2632,77	64,01	2467,78	60,00	-5,99	-6,27
3	Broussailles	39,17	0,95	34,26	0,83	32,58	0,79	32,29	0,78	-16,82	-0,89
4	Prairie	7,30	0,18	7,43	0,18	8,10	0,20	4,95	0,12	10,96	-38,89
5	Mangroves	33,45	0,81	33,64	0,82	34,55	0,84	35,52	0,86	3,29	2,81
6	Zone urbaine	265,04	6,44	318,34	7,74	405,99	9,87	542,27	13,18	53,18	33,57
7	Plans d'eau	320,21	7,79	319,05	7,76	312,30	7,59	312,17	7,59	-2,47	-0,04

	TOTAL	4113,0 7	100	4113,0 7	100	4113,0 7	100	4113,0 7	100		
--	-------	-------------	-----	-------------	-----	-------------	-----	-------------	-----	--	--

La figure ci-dessous (Figure 10) présente les flux changements d'occupation du sol entre 2000 et 2020. Généralement Les forêts sont devenues des zones agricoles, ou des zones urbaines.

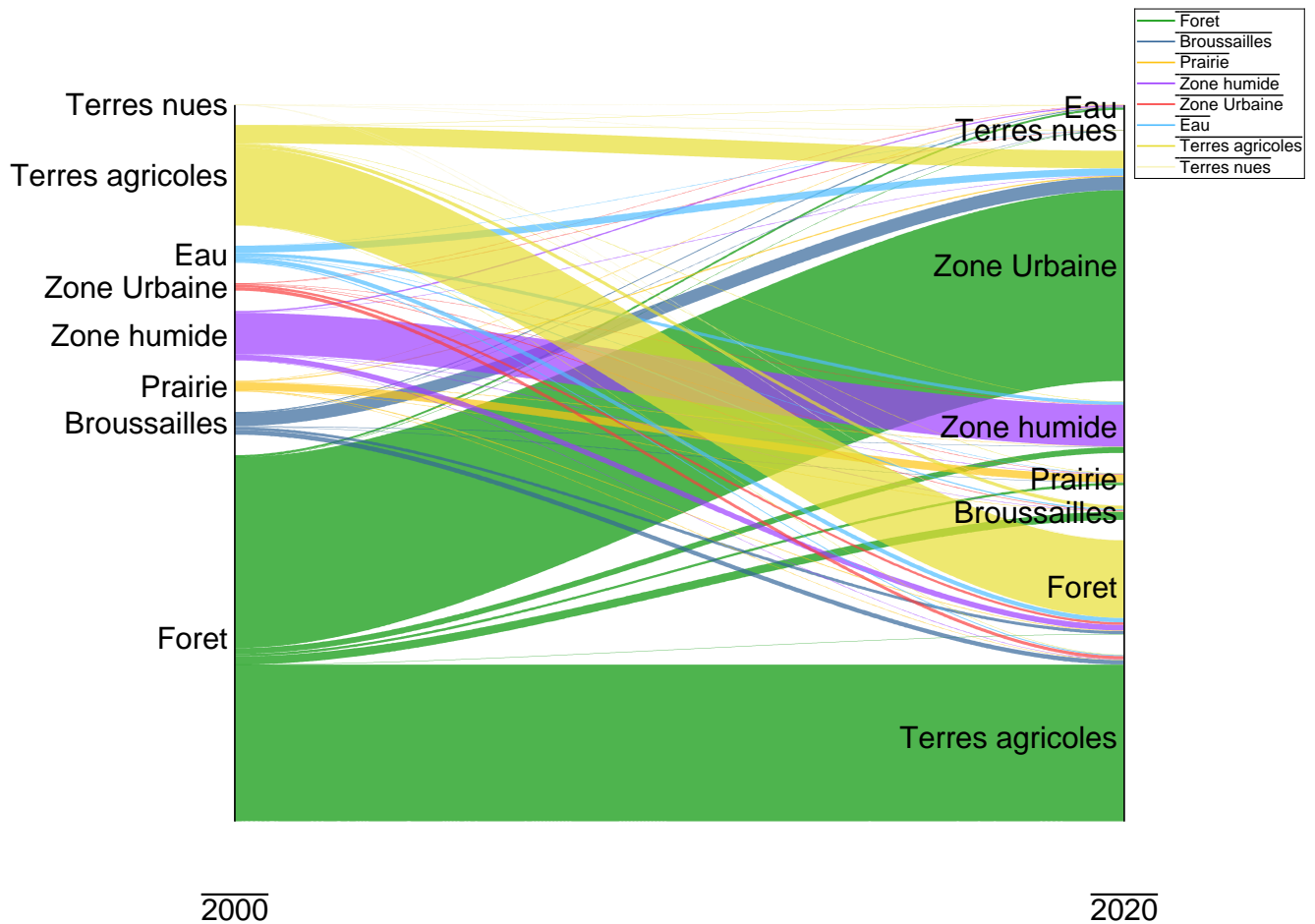


Figure 10: Flux du changement d'OC



1.5 Estimation des stocks de carbone selon différentes occupations du sol

Les résultats du modèle de stockage du carbone de 2000 ont montré que le stock de carbone des forêts était le plus élevé, avec 1114,78 Mg C, suivi des terres cultivées avec 28,77 Mg C, tandis que les zones bâties étaient les plus faibles avec 0,98 Mg C. La répartition du stock de carbone en 2020 était de 30,37 Mg C; 997,29 Mg C; 1,5 Mg C, 0,17 Mg C respectivement pour les terres agricoles, forêt, zone urbaine et les mangroves. En 2040, le carbone des terres agricoles est prédit augmenter jusqu'à 35,4 Mg C, alors que les forêts connaîtront une diminution jusqu'à 865,4 Mg C (Figure 11). Cela s'explique par l'urbanisation et la déforestation. En effet face la population grandissante, l'agriculture et l'urbanisation s'intensifient favorisant ainsi des changements importants dans le stock de carbone. La Figure 11 présente le faible taux de stock de carbone dans la zone urbaine.

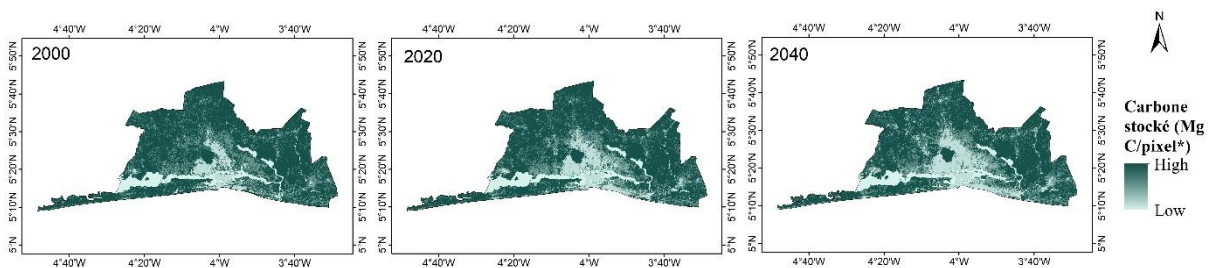


Figure 11 : Estimation des stocks de carbone du sol provenant de l'occupation du sol

En 2000, Les estimations suggèrent que les stocks de carbone dans la biomasse aérienne étaient les plus élevés parmi les trois réservoirs de carbone de base dans les différentes occupations du sol, suivis par la biomasse souterraine pour le carbone stocké dans le sol. Le carbone organique était la plus petite composante. Comparés à 2020, les stocks de carbone en 2040 étaient similaires à la situation précédente, les stocks de carbone les plus élevés des trois réservoirs de carbone de base étant ceux de la biomasse aérienne, suivis de la biomasse souterraine et des stocks de carbone du sol.

Le stock de carbone diminue au fil des années dans les forêts alors qu'il augmente en zone urbaine. Cela s'explique par les changements de superficie dans le grand Abidjan.

Les stocks de carbone étaient passés de 1144,85 Mg C en 2000; à 1029,57 Mg C en 2020 et 905,25 Mg C en 2040 (Tableau 4). Malgré des différences marquées dans les stocks de carbone du sol selon les couvertures terrestres, la quantité de carbone stockée dans les terres cultivées était relativement faible par rapport à celle stockée dans la biomasse forestière. Comparativement à celle stockée dans la biomasse des prairies, des zones bâties et des zones humides, les stocks de carbone de la biomasse des terres cultivées étaient relativement élevés. Cela s'explique en partie par l'intensité de l'utilisation des terres cultivées, la nature du sol (sols noirs riches en matière organique) et le développement et la diversification des systèmes d'irrigation, qui ont eu une incidence sur le stockage du carbone organique du sol.

Tableau 4 : Carbone total stocké (Mg C)

N	Occupations du sol	C 2000		C 2020		C 2040
1	Terres agricoles	28,7752658		30,3563582		35,4023153
2	Forêt	1114,78456		997,292452		865,449054
3	Broussailles	0,14501836		0,09773906		0,10008685
4	Prairie	0,00221286		0,00242857		0,00098979
5	Mangroves	0,16166095		0,16582733		0,18116126
6	Zone urbaine	0,9803689		1,50215259		4,12122548
7	Plans d'eau	0		0,1561503		0

1.6 Estimation de la valeur économique du carbone séquestré

La mesure du Coût Social du Carbone (CSC) est censée fournir une évaluation pertinente selon l'économie néoclassique du bien-être, car elle représente la volonté de la société à déboursier pour réduire le carbone dans l'atmosphère afin de participer à la régulation du changement climatique mondial (M. Maanan, 2019). Le CSC est une notion essentielle pour saisir et appliquer les politiques de lutte contre le changement climatique. Dans cette recherche, nous mettons aussi en lumière la valeur de ce service écosystémique pour la société. D'après une estimation économique de Chenost, nous avons évalué que la valeur actuelle des services de stockage de carbone offerts par les écosystèmes du Grand Abidjan se situe approximativement entre 1 021 600 et 1 130 780 dollars US au total.

DISCUSSION

Notre analyse LULC a montré que les terres cultivées et les zones bâties ont augmenté au cours de la période d'étude (2000-2040). Ceci est conforme à de nombreuses études de changement d'occupation du sol réalisés en côte d'Ivoire (Leh et al., 2013; Silué et al., 2023).

Les résultats ont montré qu'au cours des 20 dernières années, les changements d'utilisation des terres ont eu un impact important sur le stockage du carbone dans le Grand Abidjan. La perte du carbone séquestré devrait augmenter d'ici 2040, si aucune politique de gestion des terres n'est mise en place. Dans la plupart des communes, ces changements ont entraîné une perte de séquestration du carbone, et donc probablement son émission dans l'atmosphère.

Cette étude est l'une des premières du genre dans le GA à cartographier le stock carbone et à analyser sa séquestration ainsi que les effets de l'occupation des terres. Les travaux antérieurs se limitaient principalement à des études locales portant souvent sur un L' OS dans des contextes de gestion des terres (Silué et al., 2023). Cette recherche contribue ainsi à l'avancement des connaissances sur le stock carbone et la séquestration en offrant un aperçu global de leur état à l'échelle locale et celle du GA, dans une région où les données restent limitées. En effet, bien que les données d'occupation du sol de la période d'étude soient disponibles et aient été rééchantillonnées pour correspondre à la résolution de 30 m, il faut



noter un manque de données dans la zone d'étude notamment les coûts du carbone. De ce fait les résultats doivent être considéré avec beaucoup de précaution.

Il est reconnu que la modification de l'utilisation des terres constitue un facteur crucial du changement et des services écosystémiques. La séquestration du carbone terrestre est au cœur des discussions sur l'atténuation des gaz à effet de serre. Dans le cadre du Protocole de Kyoto, le développement de nouvelles pratiques agricoles, pastorales et forestières, dont l'agroforesterie, est indispensable pour accroître la séquestration du carbone dans les sols tropicaux et secs et contribuer à la réduction du CO₂ atmosphérique (Robert, 2002). La forêt du Banco qui est la plus grande forêt en zone urbaine devrait être protégé et l'expansion urbaine devrait être contrôlé pour permettre un stockage du carbone et la régulation du climat dans la zone.

CONCLUSION

Le model PLUS a permis d'identifier les changements d'OS jusqu'en 2040. L'application du model INVEST a permis d'évaluer efficacement les effets des changements historiques d'utilisation et de couverture des terres sur le stockage de carbone dans le GA, la séquestration du carbone et la valeur économique du carbone séquestré. L'estimation de la valeur du service fourni par les écosystèmes basés sur l'analyse d'OS est essentielle pour indiquer dans quelle mesure le service a évolué sous l'effet des activités humaines, à l'échelle spatiale et temporelle. Le stockage de carbone dans le GA enregistrera une perte sur jusqu'en 2040 si les décideurs ne prennent pas les mesures adéquate. Des augmentations substantielles des services carbone pourraient être obtenues en appliquant une planification diversifiée de la gestion des zones urbaines, des forêts et des cultures à l'échelle du paysage. Nous pensons que l'écosystème terrestre du GA offre des avantages en matière de stockage de carbone pour le pays et constituera une étape importante pour la recherche et les politiques futures. Les multiples services écosystémiques doivent être intégrés à la planification de l'utilisation des terres.

RÉFÉRENCES

- Affian, K., Robin, M., Maanan, M., Digbehi, B., Djagoua, E. V., & Kouame, F. (2009). Heavy metal and polycyclic aromatic hydrocarbons in Ebrie lagoon sediments, Cote d'Ivoire. *Environ Monit Assess*, 159(1-4), 531-541. <https://doi.org/10.1007/s10661-008-0649-z>
- Ayoade Matthew Adetoye, L. O. O., Dare Akerele. (2018). Forest carbon sequestration supply function for African countries: An econometric modelling approach. *Forest Policy and Economics*. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2018.01.007>
- Chen, W., Zhao, H., Li, J., Zhu, L., Wang, Z., & Zeng, J. (2020). Land use transitions and the associated impacts on ecosystem services in the Middle Reaches of the Yangtze River Economic Belt in China based on the geo-informatic Tupu method. *Sci Total Environ*, 701, 134690. <https://doi.org/https://www.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.134690>

- Chenost C., Gardette Y.M., Demenois J., Grondard N., Perrier M., & Wemaëre M. (2010). Les marchés du carbone forestier - Bringing forest carbon projects to the market.
- Chevallier, T., Razafimbelo, T. M., Chapuis-Lardy, L., & Brossard, M. (2020). *Carbone des sols en Afrique*. FAO. <https://doi.org/10.4000/books.irdeditions.34867>
- Chunyang He , D. Z., Qingxu Huang , Yuanyuan Zhao. (2016). Assessing the potential impacts of urban expansion on regional carbon storage by linking the LUSD-urban and InVEST models. *Environmental Modelling & Software*.
<https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2015.09.015>
- Constanza, d'Arge, a., Groot, R. d., Farberk, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R. V., Paruelo, J., Raskin, R. G., Suttonk, P., & Belt, M. v. d. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *nature*, 387.
- Costanza, R., de Groot, R., Sutton, P., van der Ploeg, S., Anderson, S. J., Kubiszewski, I., Farber, S., & Turner, R. K. (2014). Changes in the global value of ecosystem services. *Global Environmental Change*, 26, 152-158.
<https://doi.org/https://www.doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.04.002>
- Fekadu Legesse, Degefa, S., & Soromessa, T. (2024). Carbon stock dynamics in a changing land use land cover of the Upper Awash River Basin: Implications for climate change management. *Sustainable Environment*.
<https://doi.org/10.1080/27658511.2024.2361565>
- Germain, N. G. Y. (2019). *ETUDE DE LA DYNAMIQUE DES ZONES D'INFILTRATIONS POTENTIELLES DU DISTRICT D'ABIDJAN A L'AIDE DE L'IMAGERIE SATELLITAIRE ET DE SIG*. Felix Houphouët Boigny University].
- Ibeabuchi, U. (2023). Mapping Carbon Storage and Sequestration in Nigeria: A REDD Policy Initiatives. *Water and Environmental Sustainability*.
<https://doi.org/10.52293/wes.3.3.1129>
- Jean-Pierre, K. A. (2019). *PLANIFICATION URBAINE ET DEVELOPPEMENT DU GRAND ABIDJAN : CAS DES VILLES D'ANYAMA, DE BINGERVILLE ET DE GRAND-BASSAM* UNIVERSITE FELIX HOUPHOUËT BOIGNY ABIDJAN-COCODY].
- Jingyi Zhang , H. D., Jingkun Xu and Bohong Zheng (2024). A Simulation-Based Prediction of Land Use Change Impacts on Carbon Storage from a Regional Imbalance Perspective: A Case Study of Hunan Province, China. *land*.
<https://doi.org/10.3390/land13101721>
- Kouadio Euclide N'Goran, Naga Coulibaly, Lenikpoho Karim Coulibaly, Talnan Jean Honoré Coulibaly, I. C., Dramane Yao, Adjoua Régine Koffi, M. C., Cédric Inago,



- Koffi Claude Alain Kouadio, Jean, H. S., Patrick Coulibaly, Souleymane Cissé, Kambiré Sié, Sylla Gaoussou, & Issiaka, S. (2025). Spatiotemporal Modelling of Soil Erosion in the Sassandra Watershed (Côte d'Ivoire, Western Africa) *International Journal of Innovation and Applied Studies* 44, 1091-1103.
- Krajewski, P., Solecka, I., & Mrozik, K. (2018). Forest Landscape Change and Preliminary Study on Its Driving Forces in Ślęza Landscape Park (Southwestern Poland) in 1883–2013. *Sustainability*, 10(12). <https://doi.org/10.3390/su10124526>
- Kubiszewski, I., Muthee, K., Riffaee Rasheed, A., Costanza, R., Suzuki, M., Noel, S., & Schauer, M. (2022). The costs of increasing precision for ecosystem services valuation studies. *Ecological Indicators*, 135. <https://doi.org/https://www.doi.org/10.1016/j.ecolind.2022.108551>
- Leh, M. D. K., Matlock, M. D., Cummings, E. C., & Nalley, L. L. (2013). Quantifying and mapping multiple ecosystem services change in West Africa. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 165, 6-18. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2012.12.001>
- Liang, X., Guan, Q., Clarke, K. C., Liu, S., Wang, B., & Yao, Y. (2021). Understanding the drivers of sustainable land expansion using a patch-generating land use simulation (PLUS) model: A case study in Wuhan, China. *Computers, Environment and Urban Systems*, 85. <https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2020.101569>
- M. Maanan, M. M., M. Karim, H. Ait Kacem, S. Ajrhoug, H. Rueff, M. Snoussi & H. Rhinane. (2019). Modelling the potential impacts of land use/cover change on terrestrial carbon stocks in north-west Morocco. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*. <https://doi.org/10.1080/13504509.2019.1633706>
- N. SORO, T. LASM, B. H. KOUADIO, G. SORO, & K. E. AHOUSSE. (2006). Variabilité du régime pluviométrique du Sud de la Côte d'Ivoire et son impact sur l'alimentation de la nappe d'Abidjan. *SUD SCIENCES & TECHNOLOGIES*.
- ONU-Habitat. (2012). CÔTE D'IVOIRE : PROFIL URBAIN D'ABIDJAN.
- Rajaa Aitali , M. S., Alexander S. Kolker , Bouchra Oujidi and Nadia Mhammdi (2023). Responses of soil and water-related ecosystem services to landscape dynamics in the eastern Afromontane biodiversity Hotspot. *Journal of Marine Science and Engineering*. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e22639>
- Richa Sharma, Lolita Pradhan, Maya Kumari , Prodyut Bhattacharya, Mishra, V. N., & Kumar, D. (2024). Spatio-Temporal Assessment of Urban Carbon Storage and Its Dynamics Using InVEST Model. *land*, 13, 1387. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/land13091387>
- Robert, M. (2002). LA SÉQUESTRATION DU CARBONE DANS LE SOL POUR UNE MEILLEURE GESTION DES TERRES.

- Silué, P. A., Soro, D., Koffi, A. B., & Yao, K. A. (2023). Structure de la végétation et potentiel de séquestration du carbone de la Réserve forestière de l'Université Peleforo Gon Coulibaly de Korhogo (nord de la Côte d'Ivoire). *Vertigo*. <https://doi.org/10.4000/vertigo.40569>
- Tol, R. S. J. (2009). the economic effects of climate change. *Journal of Economic Perspectives*, 23(2), 29-51.
- Vincent Nzabarinda, A. B., Liu Tie , Solange Uwamahoro , Alphonse Kayiranga Friday Uchenna Ochege, Fabien Muhirwa, Jiayu Bao (2025). Expanding forest carbon sinks to mitigate climate change in Africa. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2024.114849>
- Zhang, X., Liu, L., Chen, X., Gao, Y., Xie, S., & Mi, J. (2021). GLC_FCS30: global land-cover product with fine classification system at 30 m using time-series Landsat imagery. *Earth Syst. Sci. Data*, 13(6), 2753-2776. <https://doi.org/10.5194/essd-13-2753-2021>