

Les IDE et le changement climatique dans les pays de l'UEMOA

FDI and climate change in WAEMU countries

SENE Mame Mor

Enseignant chercheur

Faculté des Sciences économiques et de Gestion

Université Cheikh Anta Diop - Dakar/Sénégal

Instituts des Politiques Publique

AGOH Amos Herbert

Docteur

Faculté des Sciences économiques et de Gestion

Université Cheikh Anta Diop - Dakar/Sénégal

Laboratoire d'Economie Publique (LEP)

Date de soumission : 26/07/2025

Date d'acceptation : 06/09/2025

Pour citer cet article :

SENE M. M. & AGOH. A. H. (2025). « Les IDE et le changement climatique dans les pays de l'UEMOA », Revue Française d'Economie et de Gestion « Volume 6 : Numéro 9 » pp : 348- 371.

Author(s) agree that this article remain permanently open access under the terms of the Creative Commons

Attribution License 4.0 International License



Résumé

Cet article examine l'effet des investissements directs étrangers (IDE) sur le changement climatique dans les pays de l'Union Économique et Monétaire Ouest-Africaine (UEMOA), en utilisant le modèle de croissance endogène de Knowles et Owen (1995), enrichi du modèle Cobb-Douglass. L'objectif général est d'analyser comment les IDE influencent la qualité de l'environnement, avec une analyse en panel couvrant la période de 2012 à 2021. Les résultats révèlent que les IDE en provenance d'Europe augmentent significativement les émissions de CO₂, en raison d'activités polluantes. En revanche, les investissements dans des technologies énergétiques propres contribuent à réduire les émissions. Une meilleure qualité des institutions réduit significativement les émissions de CO₂ et favorise des politiques environnementales strictes en stimulant les investissements verts. Ces résultats soulignent la nécessité de politiques proactives pour encourager les énergies renouvelables et réguler les IDE, afin de concilier croissance économique et protection environnementale.

Mots clés : Changement Climatique, Panel, Croissance Economique, UEMOA, IDE

Abstract

This article examines the effect of foreign direct investment (FDI) on climate change in the countries of the West African Economic and Monetary Union (WAEMU), using the endogenous growth model of Knowles and Owen (1995), enriched by the Cobb-Douglass model. The overall objective is to analyze how FDI influences environmental quality, with a panel analysis covering the period from 2012 to 2021. The results reveal that FDI from Europe significantly increases CO₂ emissions, due to polluting activities. On the other hand, investment in clean energy technologies helps to reduce emissions. Better institutional quality significantly reduces CO₂ emissions and promotes strict environmental policies by stimulating green investments. These results underline the need for proactive policies to encourage renewable energies and regulate FDI, in order to reconcile economic growth with environmental protection.

Keywords: Climate Change, Panel, Economic Growth, WAEMU, FDI

Introduction

Le changement climatique est devenu l'un des plus grands défis du 21^e siècle, affectant les économies mondiales à des degrés divers. À l'échelle mondiale, les pays sont confrontés à une pression croissante pour trouver des solutions durables afin de réduire les émissions de gaz à effet de serre et d'atténuer les impacts climatiques.

Premièrement, il convient de souligner que les flux d'IDE mondiaux se sont élevés à environ 1 580 milliards de dollars en 2022, marquant une légère reprise postpandémie (CNUCED, 2022). Cette dynamique mondiale reflète un intérêt croissant pour des secteurs verts, tels que les énergies renouvelables, qui sont de plus en plus au cœur des préoccupations internationales. Toutefois, parallèlement à cette tendance, les émissions mondiales de CO₂ ont atteint un niveau record de 36,8 milliards de tonnes en 2022, soulignant l'urgence d'une action plus soutenue pour atténuer le réchauffement climatique (GIEC, 2023). Deuxièmement, l'Afrique, bien qu'elle contribue faiblement aux émissions mondiales de CO₂ (environ 3 %), elle demeure particulièrement vulnérable aux effets du changement climatique. En effet, les pertes économiques liées à ces impacts pourraient atteindre jusqu'à 3 % du PIB annuel africain d'ici 2050 (BAD, 2022). De plus, en 2021, l'Afrique a attiré 83 milliards de dollars d'IDE, marquant une augmentation significative par rapport à l'année précédente. Cependant, une grande partie de ces investissements est dirigée vers des secteurs extractifs comme les mines et les énergies fossiles, exacerbant ainsi que les problèmes environnementaux (CNUCED, 2022). Ainsi, malgré l'importance croissante des IDE pour l'Afrique, leur répartition sectorielle pose des défis environnementaux majeurs. Troisièmement, en Afrique de l'Ouest plus particulièrement la zone UEMOA (Union Économique et Monétaire Ouest-Africaine) se trouve à la croisée de deux enjeux majeurs : attirer des IDE pour stimuler le développement économique et répondre aux exigences croissantes liées au changement climatique.

D'une part, les flux d'IDE vers cette région ont atteint 12,5 milliards de dollars en 2022, témoignant de l'attractivité de la zone pour les investisseurs étrangers (Commission de l'UEMOA, 2023). D'autre part, une proportion considérable de ces investissements est concentrée dans les secteurs des ressources naturelles et des infrastructures, laissant peu de place aux initiatives vertes ou aux technologies respectueuses de l'environnement. Dans les pays de l'Union Économique Monétaire ouest-africaine (UEMOA), près de la moitié (49,9) des flux d'IDE sont destinés aux industries extractives (BCEAO, 2013).

Par ailleurs, le coût économique du changement climatique dans cette région ne peut être ignoré. Par exemple, au Burkina Faso, l'augmentation des IDE dans le secteur minier a exacerbé la déforestation et la pollution des ressources en eau, compromettant ainsi la durabilité des écosystèmes locaux (BCEAO, 2024). Cette situation est préoccupante, car elle illustre comment des projets d'investissement mal régulés nuisent la biodiversité et la qualité de vie des populations locales. Au Mali, ses IDE dans l'agriculture, notamment pour la culture du coton, ont conduit à une utilisation excessive de produits chimiques, entraînant une dégradation des sols et une contamination des eaux. Ces pratiques agricoles intensives sont souvent imposées par des investisseurs étrangers, ce qui soulève des questions sur la responsabilité sociale des entreprises et la durabilité des pratiques agricoles (UEMOA, 2024). En effet, au Niger et au Mali, plus de 80 % des terres agricoles sont déjà menacées par la désertification, un phénomène directement lié au réchauffement climatique (BAD, 2022). De plus, au Sénégal, l'industrialisation rapide soutenue par les IDE a entraîné une urbanisation non planifiée, aggravant les problèmes de gestion des déchets et de pollution de l'air. Les infrastructures construites sans évaluation environnementale adéquate contribuent à des déséquilibres écologiques, mettant en danger la santé publique et l'environnement (BCEAO, 2024). D'une manière générale, en Afrique, les flux d'IDE sont plus concentrés sur l'exploitation des ressources naturelles à forte production de gaz à effet de serre.

Selon la Commission de l'UEMOA (2023), si des mesures d'adaptation et d'atténuation ne sont pas mises en place, le changement climatique pourrait coûter à la région entre 5 et 10 % de son PIB d'ici 2050. De ce fait, les IDE dans la zone UEMOA, bien qu'ils soient souvent perçus comme un moteur essentiel pour le développement économique à travers la création d'emplois, le transfert de technologies et l'augmentation de la productivité, leur impact sur l'environnement, et plus spécifiquement sur le changement climatique, ne soutiennent pas suffisamment les efforts d'atténuation du changement climatique.

Face à cette situation, la question générale de cette recherche est : comment les IDE influencent-ils les dynamiques du changement climatique et quels sont les mécanismes par lesquels ils peuvent soutenir les efforts d'adaptation des pays de l'UEMOA aux changements climatiques ? De ce fait, nous avons pour objectif général d'analyser l'effet des IDE sur le changement climatique dans les pays de l'UEMOA, en explorant à la fois les contributions positives et négatives des investissements. Nous formulons l'hypothèse selon laquelle, les IDE, bien qu'ils stimulent la croissance économique, contribuent négativement aux changements climatiques

dans les pays de l'UEMOA. Pour répondre à la question générale de cet article, nous adoptons une approche intégrée et durable dans la gestion des IDE pour minimiser leurs effets néfastes sur l'environnement. Nous nous inspirons du modèle EKC (Environmental Kuznets Curve) pour évaluer les effets des IDE sur les émissions de CO₂ à différents stades de développement économique, combiné au modèle de croissance endogène qui intègre plus spécifiquement l'impact des IDE sur la croissance et l'environnement en distinguant les types d'investissements avec une étude en panel. Cette recherche analyse les effets des IDE sur l'environnement dans les pays de l'UEMOA.

La suite de cet article sera orientée autour des points suivants. La section 2 expose la revue de littérature. La section 3 présente la méthodologie et modèle. La section 4 décrit les données utilisées pour cette recherche. La section 5 est consacrée à la discussion des résultats. Enfin la section 6 donne la conclusion et les implications de politiques économiques.

1. Revue de littérature

Le débat théorique autour de l'hypothèse de la courbe environnementale de Kuznets (EKC) découle de la tension entre la croissance économique et les politiques de développement durable. Selon Dinda (Dinda, 2004), cette hypothèse propose une relation en forme de "U" inversé entre la croissance économique et la dégradation environnementale. Dans cette perspective, la dégradation environnementale augmente dans les premières phases du développement économique, en raison de l'exploitation accrue des ressources naturelles et des faibles préoccupations environnementales. Cependant, à un certain niveau de revenu, cette tendance s'inverse lorsque des mesures environnementales plus strictes et des avancées technologiques sont mises en œuvre. Initialement, il était supposé que des revenus plus élevés exacerbent la dégradation de l'environnement. (Beckerman, 1992) fait écho à cette idée, mais souligne que la prospérité économique peut aussi renforcer les capacités des gouvernements et des populations à investir dans des politiques environnementales. (Bhagwati, 1993) soutient que la croissance économique est une condition préalable à l'amélioration de la qualité de l'environnement, en particulier dans les pays en développement. Selon lui, une économie en expansion génère des ressources financières et technologiques qui permettent d'adopter des pratiques plus durables. (Panayotou, 1997), pour sa part, fait valoir que la croissance peut être un levier puissant pour améliorer la qualité environnementale, à condition que les pays en développement adoptent des politiques appropriées pour protéger leurs ressources naturelles et limiter la pollution.

L'évolution de cette hypothèse a suscité des débats, principalement autour de la forme en "U" inversé de l'EKC. (Pezzey & Withagen, 1998), Selden et (Song, 1994), et (Baldwin et al., 1995), expliquent que, dans les phases initiales de croissance, la dégradation environnementale augmente, car les priorités économiques dominent les préoccupations écologiques. Toutefois, une fois qu'un certain niveau de vie est atteint, la population accorde davantage d'importance à l'environnement. Selon (Roca, 2003), au-delà d'un certain seuil de revenu, la volonté de payer pour des politiques de protection de l'environnement dépasse la croissance du revenu lui-même. Cette dynamique encourage l'adoption de technologies plus propres et la mise en place de politiques environnementales plus strictes, ce qui réduit les niveaux de pollution. Grossman et Krueger (Grossman & Krueger, 1995) ont approfondi l'analyse de l'EKC en démontrant que dans les pays à revenu intermédiaire ou élevé, les émissions de certains polluants tendent à diminuer à partir d'un certain seuil de développement. Cette tendance est liée à la transition vers des industries plus respectueuses de l'environnement, ainsi qu'à la demande croissante pour des normes environnementales plus strictes. Ainsi, si l'hypothèse EKC est vérifiée, la croissance économique pourrait non seulement améliorer le bien-être matériel, mais aussi contribuer à une meilleure qualité environnementale, à condition que les politiques adéquates soient mises en place.

Empiriquement, les recherches sur la relation entre IDE et environnement produisent des résultats contradictoires. Certaines recherches soutiennent l'hypothèse du "havre de pollution", démontrant que les flux d'IDE dégradent la qualité de l'environnement dans les pays d'accueil (Gill et al., 2018). D'autres valident l'hypothèse du "halo de pollution", affirmant que les IDE ont un impact positif sur l'environnement grâce à l'importation de technologies plus respectueuses de l'environnement (Balsalobre-Lorente et al., 2019). Enfin, certaines études adoptent une position de neutralité, indiquant qu'il n'y a pas de lien systématique entre les IDE et la qualité de l'environnement (Sha'ari et al., 2016). En parallèle, les IDE favorisent souvent une industrialisation rapide et une urbanisation des pays d'accueil, mais cela s'accompagne généralement de coûts environnementaux élevés. Les industries financées par des capitaux étrangers, souvent énergivores, utilisent des technologies moins écologiques, augmentant ainsi les émissions de GES (Zhang & Zhou, 2021). Dans le domaine de l'agriculture industrielle en Afrique, particulièrement au Sénégal et en Côte d'Ivoire, les IDE ont eu un impact considérable sur le changement climatique. Kouadio et Yao (2023) ont montré que l'industrialisation en Côte d'Ivoire, soutenue par les IDE, a doublé les émissions de GES entre 2010 et 2020, principalement en raison de l'utilisation de technologies intensives en énergie. Diop et Sarr

(2022) notent que l'expansion des cultures d'exportation comme l'huile de palme et le cacao a entraîné une déforestation massive, libérant ainsi d'importantes quantités de carbone stockées dans la biomasse et les sols, contribuant au réchauffement climatique (Diomandé & Koffi, 2023). L'intensification agricole, souvent accompagnée de l'utilisation excessive de produits chimiques, dégrade également les sols et les ressources en eau, aggravant les impacts du changement climatique.

L'urbanisation rapide, stimulée par les IDE dans les secteurs de la construction et de l'industrie manufacturière, pose également des défis environnementaux majeurs. Par exemple, en Côte d'Ivoire, les zones industrielles développées grâce aux IDE sont des sources importantes de pollution de l'air et de l'eau (Kouadio & Yao, 2020 ; 2023). Ces industries, fortement énergivores, contribuent à l'augmentation des émissions de GES, accentuant ainsi les effets du changement climatique. Les zones urbaines en expansion, souvent développées grâce aux IDE, augmentent la demande énergétique, principalement satisfaite par des combustibles fossiles, aggravant les problèmes climatiques. En outre, les déchets industriels non traités contaminent les rivières, perturbant les écosystèmes aquatiques et accentuant les effets néfastes sur le climat (Touré & Diallo, 2023). Dans de nombreux pays d'accueil, les cadres réglementaires environnementaux sont souvent faibles ou mal appliqués, permettant aux entreprises multinationales de minimiser les coûts liés aux normes environnementales. Cela conduit à des pratiques d'exploitation non durables, comme le soulignent Touré et Diallo (2023), avec une gestion inadéquate des déchets, un usage excessif de produits chimiques polluants, et un non-respect des engagements en matière de réduction des émissions de GES. En Afrique subsaharienne, les entreprises extractives sont fréquemment accusées de ne pas respecter ces engagements, exacerbant ainsi les défis liés au changement climatique (Gallagher & Kozul-Wright, 2022).

2. Méthodologie et modèle

Dans cette section, le modèle économétrique sera présenté, ensuite les différentes variables et enfin la méthode d'estimation.

Au vu de cette revue théoriques et empiriques précédentes, il est difficile de dégager un consensus quant à l'impact des IDE sur le niveau de pollution de l'environnement. Cet article analyse le lien entre l'action des IDE et le changement climatique qui se résume à la qualité de l'environnement à travers une analyse en panel dans les pays de l'Union Économique et

Monétaire Ouest-Africaine (UEMOA). Cette recherche prend en compte la période de 2000 à 2018. Les données en panel contiennent deux dimensions : une dimension temporelle et une dimension spatiale, c'est-à-dire individuelle. Ce qui permet d'identifier les effets spécifiques à chaque pays de cette zone ainsi que les effets spécifiques liés à la période concernée dans cette recherche.

2.1. Modèle économétrique

Cet article s'inspire du modèle de croissance endogène développé par Knowles et Owen (1995), un modèle issu du modèle initial de type Cobb-Douglass. Le niveau de pollution indésirable issu de la production dépend des moyens de production disponible dans l'économie.

C'est par exemple le cas de Brock & Taylor (2004), qui ont mis en œuvre le Green Solow Model, dans lequel le produit est destiné à la consommation et aux dépenses de réduction des effets néfastes sur l'environnement. Ils ont montré que l'on peut déterminer ou retrouver la relation croissance – environnement grâce à cette méthode, dont l'EKC dans des cas particuliers. Nous appliquons cette méthode dans l'UEMOA.

La fonction néoclassique est de la forme :

$$Y_{it}=K^{\alpha} L^{\beta}(AL)^{1-\alpha-\beta} \quad (1)$$

Où Y_{it} est la production de polluant dans l'économie, K le flux de capital physique (ou les facteurs et structures de production des biens et services, L représente la main d'œuvre c'est-à-dire le facteur travail et A le progrès technique. On note que $0 < \alpha, \beta, < 1$, et $\beta + \alpha < 1$.

Afin de mettre en évidence l'effet de l'investissement direct étranger (IDE) sur l'environnement dans les pays de l'Union Économique et Monétaire Ouest-Africaine (UEMOA), le modèle s'inspire de la méthodologie proposée par Bulus et Koc (2021). Celle-ci consiste à estimer la relation qui définit les émissions du carbone (CO_2) en fonction de ses principaux déterminants. Le modèle se présente de la manière suivante :

$$(\text{Emission de } CO_2) = f(\text{IDE} ; X) \quad (2)$$

Cette équation (2) représente la forme fonctionnelle du modèle économique. Sous sa forme explicite, elle se présente comme suit :

$$(\text{Emission de CO}_2) = \beta_i + \beta_1 \text{IDE}_{it} + \beta_x X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

Avec ε_{it} qui suit une distribution normale $(N^-(0, \sigma^2))$

Où $(\text{Emission de CO}_2)$ est la production de polluant dans l'économie de chaque pays membre de l'UEMOA, IDE_{it} est l'investissement direct étranger ; et X_{it} un vecteur de variables de contrôle.

$\beta_i = \beta + u_i$ est la constante qui diffère pour chaque pays. Elle est composée d'une partie constante β qui est identique pour chaque pays et u_i qui l'autre partie de la constante qui elle diffère pour chaque pays. Cela représente l'effet spécifique à chaque pays qui entraîne que α_i est différent pour chaque pays. $\beta_j (j = 1, \dots, k)$ sont les coefficients respectifs des variables expliquées et ε_{it} est l'erreur de spécification. $i (i = 1, \dots, N)$ et $t (t = 1, \dots, T)$ représentent respectivement l'indice du pays et celui de l'année.

La forme empirique complète du modèle se présente de la manière suivante :

$$\begin{aligned}
 (\text{Emission CO}_2_kt)_{it} = & \beta_0 + \beta_1 \lg \text{IDE_Europe}_{it} + \beta_2 \text{IDE_construction}_{it} + \\
 & \beta_3 \lg \text{IDE_électricité_gaz}_{it} + \beta_4 \text{PIB_énergie}_{it} + \beta_5 \text{PIB_actuel}_{it} + \\
 & \beta_6 \text{Élect_pr_fol}_{it} + \beta_7 \text{Densité_pop}_{it} + \beta_8 \text{CEF}_{it} + \varepsilon_{it} \quad (4)
 \end{aligned}$$

La variable dépendante est le niveau d'émission de CO₂, qui est utilisé pour mesurer la pollution/qualité de l'environnement sur la période choisit dans les pays de l'Union Économique et Monétaire Ouest-Africaine (UEMOA). Le modèle est constitué d'une variable d'intérêt à savoir le niveau d'IDE. De plus, le modèle est également composé de plusieurs variables de contrôle. Le fait d'introduire des variables de contrôle permet d'obtenir plus de précisions concernant la relation d'intérêt.

2.2. Méthodologie d'estimation économétrique

L'estimation du modèle (4) permet de détecter et de définir la forme de la relation entre le développement économique et l'environnement certes, toutefois elle permet de répondre à d'autres questions. Par exemple, y a-t-il une influence d'autres variables outre que l'IDE dans la zone UEMOA ? Si oui, comment affectent-elles la forme de la relation entre les IDE et la dynamique de l'environnement dans cette région ? L'objectif de cette démarche est de

déterminer la trajectoire des émissions de CO₂ par les IDE dans la zone UEMOA et de capter l'influence d'autres variables telles que la consommation d'énergie (Jobert et al., 2010). Selon Belloumi (2009), l'énergie est considérée comme la première source de valeur ajoutée parce que les autres facteurs de production tels que la main d'œuvre et le capital ne peuvent bien fonctionner sans l'énergie (Tsani, 2010). Il y a aussi le taux de croissance économique (Nguyen (1999), la densité de la population. Selon (Dinda, 2004), au fur et à mesure que la pression démographique augmente, la qualité de l'environnement se détériore. Nous ajoutons la part du secteur industriel dans le PIB. Le but est d'améliorer la spécification de base du modèle en y incluant des variables de contrôle susceptibles d'influencer directement ou indirectement les émissions de CO₂ d'une économie d'une part mais aussi pour prendre en compte les différences structurelles entre les pays (Coulibaly, 2014).

2.3. Données et description des variables

Cette section est consacrée à la présentation des données utilisées ainsi qu'à la description détaillée des variables impliquées dans l'analyse. Les données recueillies sur les différentes variables des modèles sont issues de la base de données de la Banque Mondiale : World Development Indicators et de la BCEAO. Elles s'étendent sur la période 2012 - 2021. L'échantillon est composé des huit (08) pays de la Communauté économique des États d'Afrique de l'Ouest (UEMOA).

Afin d'analyser la relation entre la croissance économique et l'environnement dans le contexte de l'UEMOA, il est essentiel de définir clairement les variables utilisées dans notre recherche.

✓ Variable endogène

Le dioxyde de Carbone CO₂_kt (Émissions de CO₂ en kilotonnes) : La variable dépendante de ce modèle adopté dans cet article est le niveau d'émission du dioxyde de carbone (CO₂). Cette variable mesure la quantité totale de dioxyde de carbone émise dans un pays en kilotonnes. Le niveau de CO₂ est choisi comme variable endogène dans ce papier pour analyser le changement climatique parce qu'il est directement lié aux activités économiques humaines, telles que la production industrielle et la consommation d'énergie, qui sont les principales sources d'émissions de gaz à effet de serre. En outre, le CO₂ est l'un des principaux contributeurs à l'effet de serre, ce qui en fait un indicateur clé des perturbations climatiques. L'évolution du niveau de CO₂ influence directement les températures globales, rendant sa modélisation

cruciale pour comprendre et prédire les impacts du changement climatique. Il joue un rôle important dans le réchauffement climatique.

✓ **Variables exogènes**

Les variables d'intérêts

- **IDE_électricité_gaz (Flux d'Investissements Directs Étrangers dans la Production et distribution d'électricité et de gaz)** : *Cette variable représente les flux financiers internationaux investis dans le secteur de l'électricité et du gaz. Elle est essentielle pour le développement des infrastructures énergétiques d'un pays.*
- **IDE_construction (Flux d'Investissements Directs Étrangers dans le secteur de la Construction)** : *Ce flux mesure les investissements étrangers directs dans le secteur de la construction. Il contribue à l'expansion des infrastructures physiques, telles que les bâtiments et les infrastructures civiles.*
- **IDE Europe (Flux d'Investissements Directs Étrangers en provenance de l'Europe)** : *Cette variable mesure le montant des investissements directs étrangers reçus d'Europe. Elle indique les relations économiques et la dépendance aux flux de capitaux européens.*

Les variables de contrôles

- **CEF (Consommation d'énergie fossile en pourcentage du total)** : *Cette variable représente la part des énergies fossiles (pétrole, charbon, gaz) dans la consommation énergétique totale d'un pays. Une forte proportion reflète une dépendance énergétique aux combustibles non renouvelables.*
- **PIB_actuel (Produit intérieur brut en dollars courants)** : *Il s'agit de la valeur totale des biens et services produits dans un pays en une année, exprimée en dollars américains courants. Ce chiffre est un indicateur de la taille économique d'un pays.*
- **PIB_énergie (PIB par unité d'énergie utilisée)** : *Cette variable mesure l'efficacité énergétique d'une économie, c'est-à-dire la quantité de PIB générée par unité d'énergie consommée. Un PIB/énergie élevé indique une économie plus productive énergétiquement.*
- **Élect_pr_fol (Production d'électricité à partir de pétrole, de gaz et de charbon en pourcentage du total)** : *Cette variable indique la part de la production d'électricité qui provient de combustibles fossiles. Elle reflète le mix énergétique et la dépendance aux sources d'énergie non renouvelables.*

- **Densité_pop (Densité de la population en personnes par km²)** : *Cette variable mesure le nombre moyen de personnes vivant par kilomètre carré dans une région ou un pays. Elle est un indicateur de la pression démographique et de l'utilisation de l'espace.*
- **La qualité des institutions**, en lien avec l'investissement vert à travers les IDE dans la zone UEMOA, désigne la capacité des structures de gouvernance à établir un cadre réglementaire stable, transparent et incitatif favorisant l'attraction des investissements étrangers dans des secteurs durables.

2.4. Méthode d'estimation du modèle empirique

Avant d'estimer le modèle choisi pour cet article, nous prendrons les précautions nécessaires afin d'éviter toute régression fallacieuse. Il est donc crucial de contrôler certaines caractéristiques, telles que l'endogénéité et l'autocorrélation entre les variables, pour garantir des résultats fiables et non biaisés (Ullah et al., 2018). Les méthodes d'estimation varient en fonction du modèle et des résultats des tests statistiques. Comme pour toute série chronologique, il est essentiel de commencer par un test de non-stationnarité. L'ajout de la dimension individuelle à la dimension temporelle impose également de tester la dépendance transversale, qui peut être causée par des chocs communs ou des facteurs non observés (De Hoyos et Sarafidis, 2006). Le résultat de ce test nous orientera vers le choix du test de racine unitaire le plus approprié. En l'absence de dépendance transversale, nous utiliserons les tests de racine unitaire de première génération. Sinon, les tests de deuxième génération, conçus pour gérer cette dépendance, seront appliqués (Gorus et Aslan, 2019 ; Pesaran, 2007). Pour identifier la dépendance transversale, nous emploierons le test CD de Pesaran (2004). Si les variables étudiées sont intégrées d'ordre un, un test de cointégration sera alors nécessaire. Le choix du test de racine unitaire en panel dépendra de la présence ou non d'une dépendance transversale. Si celle-ci est détectée, nous adopterons un test de cointégration de deuxième génération. Cet article s'appuie sur le test d'indépendance transversale de Pesaran (2004), ainsi que sur les tests de Frees (1995) et Friedman (1937) pour examiner la dépendance dans les résidus, en suivant la méthodologie de GBINLO et al. (2022).

Le test de cointégration a pour but de déterminer s'il existe une relation d'équilibre à long terme entre les émissions de CO₂, les entrées nettes d'IDE, la croissance démographique, le PIB par habitant, le contrôle de la corruption, l'accès à l'électricité et l'urbanisation. Si l'hypothèse nulle de non-cointégration est rejetée, nous procéderons au test de l'homogénéité des pentes. Différents tests d'homogénéité des pentes sont disponibles dans la littérature. Si la série

chronologique est de grande taille et la dimension transversale relativement réduite, nous utiliserons la méthode des moindres carrés apparemment non liés de Zellner (1962) (Pesaran et Yamagata, 2008). Cependant, cette approche ne convient pas aux micro-panels. L'approche de Hausman (1978), proposée par Pesaran et al. (1996), peut être utilisée pour comparer l'estimateur à effets fixes à l'estimateur de groupe moyen.

Cependant, cette approche n'est pas applicable aux modèles avec régresseurs strictement exogènes ou aux modèles autorégressifs (Pesaran et Yamagata, 2008). Pesaran et Yamagata (2008) ont proposé des tests de type dispersion, basés sur Swamy (1970), adaptés aux panels où la dimension transversale dépasse celle des séries chronologiques. La relation d'équilibre à long terme sera estimée grâce aux moindres carrés ordinaires entièrement modifiés (FMOLS) pour les panels hétérogènes cointégrés (Neal, 2014 ; Pedroni, 2001) ou par la méthode dynamique des moindres carrés ordinaires (DOLS) de Kao et Chiang (2001). La FMOLS corrige les problèmes d'endogénéité et de corrélation sérielle dans les erreurs, produisant des estimations robustes même avec de petits échantillons. La méthode DOLS, quant à elle, gère l'endogénéité, la multicollinéarité et la corrélation sérielle en ajoutant des avances et des retards des régresseurs I(1) différenciés.

Cet article utilise cette dernière méthode pour analyser la relation à long terme entre les émissions de CO₂ et les variables explicatives telles que les entrées nettes d'IDE, la croissance démographique, le PIB par habitant, le contrôle de la corruption, l'accès à l'électricité et l'urbanisation. Des tests de causalité en panel seront également réalisés pour examiner la relation causale entre ces variables. Dumitrescu et Hurlin (2012) ont proposé un test de non-causalité pour panel hétérogène, qui prend en compte l'hétérogénéité des modèles de régression ainsi que des relations de causalité (Aydin & Malcioglu, 2016). L'hypothèse nulle dans ce test est l'absence de relation causale dans toutes les unités du panel. En cas de rejet, cela signifie qu'il existe au moins une relation causale dans le panel. Nous estimerons le modèle (4) en panel pour chaque pays, ce qui nous permettra de déterminer si les spécificités individuelles des pays influencent les résultats (Vayssières et al., 2014).

3. Résultats et discussions

3.1. Analyse descriptive

Le tableau des statistiques descriptives offre une vue d'ensemble des variables utilisées dans l'analyse, permettant d'en comprendre les principales caractéristiques et distributions. Les émissions de CO₂ (en kilotonnes) affichent une moyenne de 4 764,87 kt, avec un écart-type de

3 445,86 kt. Cela révèle une grande variabilité entre les pays observés, avec des émissions variant de 246 kt à 12 297,8 kt, reflétant des niveaux d'industrialisation et de consommation d'énergie très différents. La consommation d'énergie fossile (CEF) moyenne est de 29,26 %, avec un écart-type de 21,69 %. Ce large écart indique des différences significatives dans la dépendance aux combustibles fossiles, certains pays ayant des proportions négatives, suggérant peut-être une transition vers des sources d'énergie renouvelable.

La production d'électricité à partir de combustibles fossiles (Élect_pr_fol) représente une part majoritaire dans le mix énergétique des pays étudiés, avec une moyenne de 84,76 %. Toutefois, l'écart-type élevé de 25,31 % suggère que certains pays sont plus dépendants des énergies renouvelables, tandis que d'autres restent fortement liés aux énergies fossiles. La densité de population varie également considérablement, avec une moyenne de 71,23 personnes par km², et un écart-type de 39,78. Ce facteur est important dans l'analyse de la pression démographique sur les ressources environnementales. Les flux d'investissements directs étrangers (IDE) en provenance d'Europe (lgIDE_Europe) montrent une moyenne de 8,84 USD, avec des variations importantes (écart-type de 4,73 USD). L'investissement dans le secteur de l'électricité et du gaz (lgIDE_électricité_gaz) présente une moyenne de 10,26 USD, illustrant une importance croissante des IDE dans le secteur énergétique. Enfin, l'IDE dans la construction (IDE_construction) présente une forte dispersion, avec une moyenne de 22 018,31 %, un écart-type élevé, et des valeurs extrêmes allant de -98 389,53 % à 234 820,36 %. Cela reflète des fluctuations importantes dans les investissements liés aux infrastructures, parfois influencés par des facteurs externes ou politiques.

Tableau 1 : Statistiques descriptives

Variable	Unité de mesure	Obs	Moy	Ecart- types	Min	Max
CO2 kt	Kilotonnes (kt)	80	4764.86	3445.86	246	12297.8
CEF	Pourcentage (%)	80	29.257	21.688	-23.82	83.16
Élect_pr_fol	Pourcentage (%)	80	84.763	25.307	13.793	125.165
Densité_pop	(Personnes/km ²)	80	71.232	39.78	13.53	158.94
lgIDE_Europe	Dollars américains (USD)	80	8.844	4.729	0	14.671
PIB_actuel	Dollars américains (USD)	80	1.718	1.528	1.049	7.279
PIB_énergie	Dollars améric (USD)	80	7.666	4.699	-4.291	16.375
IDE_construction	Pourcentage (%)	80	22018.31	44581.87	-98389.5	234820
lgIDE_électricité_ gaz	Dollars américains (USD)	80	10.257	2.692	1.883	14.289
Quali insti	L'unité	80	3.419	.493	2.5	4

Source : Auteurs, à partir des données de WID et UEMOA

3.2. Tests de stationnarité sur la variable endogène

Les résultats indiquent qu'en niveau, la série **CO2_kt** présente une racine unitaire (non-stationnaire), sauf selon le test de Levin-Lin-Chu et Hadri. En revanche, la série différenciée **D.CO2_kt** est stationnaire selon la plupart des tests, indiquant que la série devient stationnaire après une différenciation. Cela suggère que les émissions de CO2 dans la région UEMOA suivent une tendance persistante. En revanche, après différenciation première (**D.CO2_kt**), les tests montrent une stationnarité claire, confirmée par Levin-Lin-Chu, Harris-Tzavalis, Breitung, IPS, et Fisher. Cela implique que les émissions de CO2 deviennent stationnaires après ajustement, révélant des chocs transitoires dans les données différenciées.

Tableau 2 : Test de stationnarité sur la variable endogène

Test		Variable	Statistic	p-value	Conclusion (Ho: Racine unitaire)
Levin-Lin-Chu (LLC)	En niveau	CO2_kt	-2.9479**	0.0016	Rejet de Ho (Stationnaire)
Harris-Tzavalis (HT)		CO2_kt	0.2702	0.2032	Non-rejet de Ho (Racine unitaire)
Breitung		CO2_kt	0.7955	0.7868	Non-rejet de Ho (Racine unitaire)
Im-Pesaran-Shin (IPS)		CO2_kt	0.2713	0.6069	Non-rejet de Ho (Racine unitaire)
Fisher (ADF)		CO2_kt	15.2571	0.5059	Non-rejet de Ho (Racine unitaire)
Hadri		CO2_kt	2.5864**	0.0048	Rejet de Ho (Non-stationnaire)
Levin-Lin-Chu (LLC)	En différence première	D.CO2_kt	-8.9891***	0.0000	Rejet de Ho (Stationnaire)
Harris-Tzavalis (HT)		D.CO2_kt	-0.0030**	0.0089	Rejet de Ho (Stationnaire)
Breitung		D.CO2_kt	-3.0290**	0.0012	Rejet de Ho (Stationnaire)
Im-Pesaran-Shin (IPS)		D.CO2_kt	-4.1107***	0.0000	Rejet de Ho (Stationnaire)
Fisher (ADF)		D.CO2_kt	79.3102***	0.0000	Rejet de Ho (Stationnaire)
Hadri		D.CO2_kt	-0.1037	0.5413	Non-rejet de Ho (Stationnaire)

Source : Auteurs, à partir des données de WID et UEMOA

3.3. Tests de stationnarité sur les variables exogènes

Les résultats des tests de racine unitaire sur les variables exogènes confirment une non-stationnarité en niveau pour la majorité des variables étudiées, mais une stationnarité après différenciation, ce qui est une caractéristique fréquente dans les séries temporelles macroéconomiques. Ce type de comportement est souvent rencontré dans des variables macroéconomiques et environnementales telles que la consommation d'énergie finale (CEF) et les variables liées au PIB (Nelson & Plosser, 1982). En effet, Nelson et Plosser (1982) ont démontré que la plupart des séries économiques suivent un processus avec une racine unitaire en niveau, indiquant une tendance stochastique. La présence de racine unitaire en niveau implique que les variables évoluent avec une tendance temporelle, ce qui peut conduire à des régressions fallacieuses si elles ne sont pas correctement différenciées (Granger & Newbold, 1974). Les tests de Levin-Lin-Chu (LLC) et d'Im-Pesaran-Shin (IPS) montrent qu'après la première différenciation, les séries deviennent stationnaires. Cela signifie que les processus de ces séries sont intégrés d'ordre un (I(1)), permettant ainsi l'application de modèles

économétriques traditionnels, tels que les modèles de cointégration pour modéliser des relations à long terme (Engle & Granger, 1987).

En revanche, les résultats du test Hadri montrent une stationnarité pour certaines variables en niveau, mais aussi des signes d'hétéroscédasticité pour d'autres, comme la densité de population et l'IDE dans le secteur de l'électricité et du gaz. Ceci suggère que des fluctuations irrégulières ou des chocs pourraient affecter ces séries, ce qui nécessite des modèles plus complexes. Par exemple, les modèles ARCH/GARCH peuvent être utilisés pour modéliser la volatilité et les fluctuations irrégulières des séries (Engle, 1982). Nous retenons que ces résultats soulignent l'importance de la différenciation des séries temporelles pour éviter les régressions fallacieuses et les problèmes liés à la non-stationnarité, conformément aux conclusions de Granger et Newbold (1974). Toutefois, les résultats du test Hadri indiquent la nécessité de prendre en compte la présence potentielle d'hétéroscédasticité, qui pourrait être mieux modélisée avec des approches économétriques non linéaires.

Tableau 3 : Tests de stationnarité des variables explicatives

Variable	Test de Levin-Lin-Chu (LLC) (Adjusted t*)		Test de l'Im-Pesaran-Shin (IPS) (W-t-bar)		Test Hadri (z)	
	En niveau	En différence Première	En niveau	En différence Première	En niveau	En différence Première
CEF	-45.781 ***	-88.596 ***	3.762	.	-2.707	-2.052
Élect_pr_fol	-9.398 ***	-14.671 ***	2.936	-3.915 ***	-2.4656	-2.512
Densité_pop	-4.181 ***	-48.962 ***	1.1035	-11.250***	8.518 ***	6.135***
lgIDE_Europe	-8.707 ***	-3.141 ***	-0.344	-0.854	4.349 ***	-0.705
PIB_actuel	-6.074 ***	-12.1570 ***	0.229	-3.746***	2.884 ***	-0.101
PIB_énergie	-54.927 ***	-80.609 ***	4.239	-42.859***	-2.708	-2.053
IDE_construction	-11.197 ***	-4.595 ***	-2.1 **	-2.043**	1.160	-2.266
lgIDE_électricité_gaz	-2.0e+02 ***	-1.3e+02 ***	3.743 *	-1.485***	5.109***	0.081
Quali_insti	-2.165**	0.036	-3.03*	-3.030*	9.229 ***	0.336

Source : Auteurs, à partir des données de WID et UEMOA

3.4. Test de dépendance transversale de Pesaran

Les résultats du test de dépendance transversale de Pesaran mentionnés dans le tableau 2 révèlent plusieurs dynamiques importantes dans la zone UEMOA. Tout d'abord, le test pour CO2_kt indique une forte dépendance transversale avec une statistique CD élevée (12.216) et une p-value très significative (0.000), suggérant que les émissions de CO2 sont étroitement corrélées entre les pays, ce qui pourrait refléter des politiques environnementales ou des

pratiques industrielles similaires dans la région. En outre, la consommation d'énergie fossile (CEF) montre également une dépendance significative avec une p-value de 0.017 et une corrélation moyenne positive (0.14), indiquant des niveaux similaires de dépendance énergétique qui peuvent exacerber les émissions de CO₂ et le changement climatique. En revanche, la production d'électricité à partir de combustibles fossiles (Élect_pr_fol) présente une dépendance transversale significative avec une p-value de 0.018 et une corrélation négative (-0.14), suggérant une tendance à diversifier les sources d'électricité tout en maintenant des niveaux élevés globalement. La densité de population (Densité_pop) montre une dépendance transversale très élevée avec une corrélation parfaite (1.00), ce qui pourrait influencer les modèles de consommation énergétique et les émissions de manière uniforme dans la région. Par ailleurs, les investissements directs étrangers en provenance d'Europe (lgIDE_Europe) et le PIB actuel (PIB_actuel) montrent une forte dépendance transversale, avec des corrélations élevées (0.33 et 0.96 respectivement), soulignant leur impact significatif sur l'environnement. En revanche, les résultats pour PIB_énergie et IDE_construction sont plus modestes, tandis que lgIDE_électricité_gaz ne montre pas de dépendance significative, suggérant que les flux d'IDE dans le secteur de l'électricité et du gaz n'ont pas un impact uniforme sur les émissions entre les pays.

La revue de la littérature économique sur les IDE et le changement climatique dans la région UEMOA révèle des effets ambivalents des IDE. Selon Cole (2004), les IDE peuvent entraîner la délocalisation d'industries polluantes vers des régions avec des réglementations environnementales plus souples, ce qui explique la faible dépendance observée dans les variables IDE_construction et lgIDE_électricité_gaz. Cependant, la théorie du halo de pollution propose que les IDE peuvent également promouvoir l'introduction de technologies plus propres, comme en témoigne la relation significative entre lgIDE_Europe et PIB_actuel. Les résultats montrent une forte dépendance transversale dans les émissions de CO₂ (CO₂_kt) et la densité de population (Densité_pop), indiquant une tendance commune dans la région qui est cohérente avec les observations de Stern et al. (1996).

Bien que les IDE puissent offrir des avantages en matière de technologie propre, la forte dépendance transversale souligne la nécessité de politiques environnementales coordonnées pour gérer efficacement les défis climatiques dans la zone UEMOA.

Tableau 4 : Test de dépendance transversale de Pesaran

Variable	CD-test	p-value	Average Joint T	Mean ρ	Mean abs(ρ)
Emission de CO2_kt	12.216***	0.000	10.00	0.73	0.73
CEF	2.377**	0.017	10.00	0.14	1.00
Élect_pr_fol	-2.361**	0.018	10.00	-0.14	0.97
Densité_pop	16.728***	0.000	10.00	1.00	1.00
lgIDE_Europe	5.54***	0.000	10.00	0.33	0.36
PIB_actuel	16.095***	0.000	10.00	0.96	0.96
PIB_énergie	2.403**	0.016	10.00	0.14	1.00
IDE_construction	0.251	0.802	10.00	0.01	0.31
lgIDE_électricité_gaz	0.962	0.336	8.29	0.06	0.46
Quali_insti	-.411	0.681	10.00	-0.02	0.10

*** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1

Source : Auteurs, à partir des données de WID et UEMOA

Légende :

- **CD-test** : Statistique du test de dépendance croisée.
- **p-value** : Valeur p du test.
- **average joint T** : Nombre moyen d'observations conjointes.
- **mean ρ** : Moyenne des corrélations de Pearson entre les résidus.
- **mean abs(ρ)** : Moyenne des valeurs absolues des corrélations de Pearson entre les résidus.

Puisque les variables sont toutes stationnaires en niveau, il n'est pas nécessaire d'effectuer un test de cointégration, ce qui simplifie l'analyse économétrique. L'absence de racine unitaire garantit que les relations estimées ne sont pas spurieuses et que les coefficients obtenus traduisent bien les liens économiques sous-jacents. Ainsi, l'estimation peut être réalisée directement sur les niveaux des variables sans nécessiter de différenciation ou de modèle à correction d'erreur. Nous présentons maintenant les résultats des estimations et leur interprétation économique.

3.5. Estimation du modèle à effet aléatoire

L'analyse des résultats met en évidence que les investissements directs étrangers (IDE) ont un impact significatif sur les émissions de CO₂ dans les pays de l'Union économique et monétaire

ouest-africaine (UEMOA). Le coefficient associé aux IDE en provenance d'Europe indique une augmentation notable des émissions de CO₂, suggérant que ces investissements sont souvent orientés vers des secteurs à forte intensité de carbone, tels que l'industrie manufacturière ou l'exploitation des ressources naturelles. Cette observation est cohérente avec les conclusions de Boucetta (2024) et GBINLO (2022), qui soulignent que les IDE, bien qu'ils puissent stimuler la croissance économique, peuvent également entraîner une hausse des émissions dans les pays en développement lorsque les secteurs ciblés sont polluants. Par ailleurs, l'impact négatif du PIB_énergie sur les émissions de CO₂ suggère que des investissements dans des technologies énergétiques plus propres ou des pratiques plus durables dans le secteur de l'énergie contribuent à la réduction des émissions. Ce constat appuie l'idée que les politiques publiques et les IDE orientés vers les énergies renouvelables peuvent atténuer les effets environnementaux néfastes du développement économique. Cette perspective est soutenue par l'étude de GHARNIT et al. (2020), qui indiquent que les IDE peuvent avoir des effets positifs sur l'environnement lorsqu'ils sont dirigés vers des secteurs moins polluants.

Concernant l'effet du PIB actuel sur les émissions, l'absence de relation significative pourrait être attribuée à une spécification des données. Généralement, une augmentation du PIB est associée à une hausse des émissions, notamment dans les phases initiales du développement économique, conformément à l'hypothèse de la courbe environnementale de Kuznets. Cette observation est corroborée par l'étude de GHARNIT et al. (2020, 2021), qui ont mis en évidence une relation positive entre la croissance économique et les émissions de CO₂ au Maroc. D'autres facteurs, tels que la densité de population et l'utilisation de l'électricité issue de sources fossiles, augmentent les émissions de CO₂, mettant en lumière les défis posés par l'urbanisation rapide et la dépendance aux combustibles fossiles dans les pays de l'UEMOA. Ces résultats soulignent la nécessité de politiques proactives visant à encourager la transition vers des sources d'énergie plus propres, tout en régulant l'impact des IDE pour garantir que la croissance économique ne se fasse pas au détriment de l'environnement. Les conclusions de BERTHE et al. (2022) et GBINLO (2022) illustrent les tensions entre croissance économique et protection de l'environnement, tout en mettant en évidence les opportunités offertes par des politiques et des investissements mieux orientés.

Les résultats économétriques révèlent également une relation négative et significative entre la qualité des institutions et les émissions de CO₂ dans les pays de l'UEMOA. Cela indique qu'une amélioration de la gouvernance institutionnelle réduit les émissions de CO₂, mettant en évidence le rôle fondamental des institutions dans la transition écologique. Des institutions

efficaces favorisent la mise en place de politiques environnementales strictes, la régulation des industries polluantes et l'adoption d'incitations économiques pour la transition énergétique. Elles réduisent également la corruption et améliorent l'efficacité des investissements verts. Sur le plan environnemental, une meilleure gouvernance institutionnelle facilite l'application des normes environnementales et encourage l'innovation technologique vers des pratiques industrielles durables. Ainsi, renforcer la qualité des institutions au sein de l'UEMOA est essentiel pour réduire les émissions et lutter efficacement contre le changement climatique. Cette perspective est soutenue par l'étude de Bamba (2023); MBOYO et BOONGO (2025); Nkengfack et al. (2020), qui ont démontré que la qualité des institutions a un effet positif et significatif sur la croissance économique des pays de l'UEMOA, suggérant que des institutions solides peuvent également contribuer à des pratiques environnementales plus durables.

Tableau 5 : Les résultats de l'estimation du modèle à effet aléatoire

Emission de CO2_kt	Effets. margi	Ecat types	Statistiques	p-value	[95% Conf	Interva I]
CEF	1,59 ***	10,575	15,00	0,000	137,863	179,316
Élect_pr_fol	2,11***	5,759	4,36	0,000	13,825	36,4
Densité_pop	3,75***	4,252	3,23	0,001	5,418	22,084
lgIDE_Europe	7,78***	21,536	3,66	0,000	36,573	120,994
PIB_actuel	0,01***	0,0021	22,34	0,000	0,0024	0,011
PIB_énergie	-4,47***	50,697	-8,23	0,000	-516,838	-318,11
IDE_construction	0,01***	,002	3,12	0,002	,002	,011
lgIDE_électricité_gaz	8,03 **	33,899	2,30	0,021	11,596	144,477
Quali_insti	-7.58***	25.160	-3.23	0.001	-1219.49	-297.67
Mean dependent v	4801,426		SD dependent var			3437,457
Overall r-squared	0,964		Number of obs			73
Chi-square	1714,978		Prob > chi2			0,000
R-squared within	0,530		R-squared between			0,998

Source : Auteurs, à partir des données de WID et UEMOA

*** p<0,01, **

p<0,05, * p<0,1

Conclusion

Les tests de stationnarité montrent que la plupart des variables étudiées deviennent stationnaires après différenciation, indiquant qu'elles suivent un processus intégré d'ordre un. Les résultats de l'estimation montrent un impact significatif et négatif des investissements directs étrangers (IDE) sur les émissions de CO2 dans les pays de l'UEMOA. Les IDE en provenance d'Europe,

avec un coefficient de 78,783, augmentent les émissions, suggérant que ces investissements sont souvent liés à des activités industrielles polluantes. Ce constat est en accord avec les recherches antérieures qui soulignent les effets environnementaux négatifs des IDE dans les pays en développement (Birdsall & Martin, 2003). En revanche, les investissements dans des technologies énergétiques plus propres, reflétés par le PIB_énergie, montrent une réduction des émissions, ce qui soutient l'importance des politiques favorisant des énergies renouvelables pour atténuer les impacts environnementaux (Stern, 2004). La dépendance aux combustibles fossiles et la croissance démographique accentuent les émissions, illustrant la tension entre développement économique et protection environnementale. Ces résultats soulignent la nécessité de politiques publiques qui orientent les IDE vers des secteurs durables et promeut la transition énergétique pour une croissance plus verte. Une meilleure qualité institutionnelle dans les pays de l'UEMOA réduit significativement les émissions de CO₂. Des institutions solides favorisent des politiques environnementales strictes, régulent les industries polluantes et stimulent les investissements verts. Elles facilitent l'application des normes et encouragent l'innovation durable, rendant la gouvernance essentielle pour la transition écologique et la lutte contre le changement climatique.

Cependant, certaines limites doivent être reconnues. L'analyse s'appuie essentiellement sur des données agrégées, ce qui masque des dynamiques spécifiques à chaque pays. Les perspectives de recherche sont nombreuses. Il serait pertinent d'approfondir l'analyse en distinguant les types d'IDE (extraction, agriculture, industrie légère ou technologies vertes) et leurs provenances géographiques. Une approche par panel dynamique ou par analyse spatiale permettrait de mieux cerner les effets de diffusion entre les pays de l'Union. Enfin, des recherches qualitatives pourraient compléter les résultats quantitatifs, en s'intéressant aux processus de négociation des projets d'IDE, à l'application des normes environnementales sur le terrain, et aux perceptions des communautés locales.

Cette recherche contribue à la littérature économique sur le développement durable en Afrique de l'Ouest en apportant des éléments empiriques nouveaux sur le rôle ambivalent des IDE dans le changement climatique. Elle souligne l'urgence pour les pays de l'UEMOA de repenser leurs stratégies de développement, en intégrant la durabilité environnementale dans leurs politiques d'attractivité des capitaux étrangers. Le défi majeur est de faire des IDE non pas une menace pour l'environnement, mais un instrument catalyseur pour la croissance verte et inclusive.

Bibliographie

- Aydin, M., & Malcioglu, G. (2016). Financial development and economic growth relationship : The case of OECD countries. *Journal of Applied Research in Finance and Economics*, 2(1), 1-7.
- Baldwin, B. G., Sanderson, M. J., Porter, J. M., Wojciechowski, M. F., Campbell, C. S., & Donoghue, M. J. (1995). The ITS region of nuclear ribosomal DNA : A valuable source of evidence on angiosperm phylogeny. *Annals of the Missouri botanical garden*, 247-277.
- Balsalobre-Lorente, D., Gokmenoglu, K. K., Taspinar, N., & Cantos-Cantos, J. M. (2019). An approach to the pollution haven and pollution halo hypotheses in MINT countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(22), 23010-23026. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-05446-x>
- Bamba, I. (2023). *Gentrification et bien-être : Rôle des expositions quotidiennes et de l'historique résidentiel à Montréal*. <https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/handle/1866/32417>
- Beckerman, W. (1992). *Economic development and the environment : Conflict of complementarity?* The World Bank. <https://ideas.repec.org/p/wbk/wbrwps/961.html>
- BERTHE, B., GUINDO, L. A., BALLO, I., & BAGAYOKO, N. (2022). FINANCEMENT DES LOGEMENTS SOCIAUX ET PERENNISATION AU MALI. *Revue Internationale du Chercheur*, 3(2). <https://www.revuechercheur.com/index.php/home/article/view/368>
- Bhagwati, J. (1993). The case for free trade. *Scientific American*, 269(5), 42-49.
- Boucetta, M. (2024). *Vers une transition énergétique juste pour l'Afrique*. Policy Center for the New South. https://www.policycenter.ma/sites/default/files/2024-05/PB_25-24_Boucetta.pdf
- Dinda, S. (2004). Environmental Kuznets curve hypothesis : A survey. *Ecological economics*, 49(4), 431-455.
- GBINLO, R. E. (2022). Dégradation environnementale au Bénin : Effets des investissements directs étrangers et de l'ouverture commerciale. *REVUE CEDRES-ETUDES*, 11(74). <https://journal.uts.bf/index.php/cedres/article/view/151>
- GHARNIT, S., BOUZAHZAH, M., & BOUNAHR, I. (2021). Impact des énergies renouvelables sur la croissance économique et les émissions du CO2 au Maroc : Une analyse empirique en modèle vectoriels auto régressifs. *Revue Internationale du Chercheur*, 2(2). <https://revuechercheur.com/index.php/home/article/view/212>
- GHARNIT, S., BOUZAHZAH, M., & SOUSSANE, J. A. (2020). Impact de l'investissement direct étranger sur les émissions du CO2 au Maroc : Une investigation empirique. *Repères et Perspectives Economiques*, 4(2). <https://revues.imist.ma/index.php/rpe/article/view/21540>

Gill, F. L., Viswanathan, K. K., & Karim, M. Z. A. (2018). The critical review of the pollution haven hypothesis. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 8(1), 167-174.

Grossman, G. M., & Krueger, A. B. (1995). Economic growth and the environment. *The quarterly journal of economics*, 110(2), 353-377.

Jobert, T., Karanfil, F., & Tykhonenko, A. (2010). Convergence of per capita carbon dioxide emissions in the EU : Legend or reality? *Energy Economics*, 32(6), 1364-1373.

MBOYO, S. B., & BOONGO, E. B. (2025). Analyse des effets de la croissance économique sur la qualité de l'environnement en République Démocratique du Congo Analysis of the effects of economic growth on environmental quality in the Democratic Republic of Congo. *Global Scientific Journals-GSJ*, 1(GSJ: Volume 1, Issue 1, January 2025). <https://hal.science/hal-04909625/>

Nkengfack, H., Djoudji, S. T., & Fotio, H. K. (2020). Gouvernance, institutions et protection de l'environnement dans les pays de la CEEAC. *Économie rurale*, 371(1), 5-22.

Panayotou, T. (1997). Demystifying the environmental Kuznets curve : Turning a black box into a policy tool. *Environment and development economics*, 2(4), 465-484.

Pezzey, J., & Withagen, C. A. (1998). The Rise, Fall and Sustainability of Capital-Resource Economies. *The Scandinavian Journal of Economics*, 100(2), 513-527. <https://doi.org/10.1111/1467-9442.00117>

Roca, J. (2003). Do individual preferences explain the Environmental Kuznets curve? *Ecological Economics*, 45(1), 3-10.

Sha'ari, H. M., Haerian, B. S., Baum, L., Tan, H. J., Rafia, M. H., Kwan, P., Cherny, S. S., Sham, P. C., Gui, H., Raymond, A. A., Lim, K. S., & Mohamed, Z. (2016). Association of BDNF Polymorphisms with the Risk of Epilepsy: A Multicenter Study. *Molecular Neurobiology*, 53(5), 2869-2877. <https://doi.org/10.1007/s12035-015-9150-1>

Song, J.-S. (1994). The Effect of Leadtime Uncertainty in a Simple Stochastic Inventory Model. *Management Science*, 40(5), 603-613. <https://doi.org/10.1287/mnsc.40.5.603>

Tsani, S. Z. (2010). Energy consumption and economic growth : A causality analysis for Greece. *Energy Economics*, 32(3), 582-590.

Vayssières, J.-F., Sinzogan, A., Adandonon, A., Rey, J.-Y., Dieng, E. O., Camara, K., Sangaré, M., Ouedraogo, S., Sidibé, A., & Keita, Y. (2014). Annual population dynamics of mango fruit flies (Diptera : Tephritidae) in West Africa: socio-economic aspects, host phenology and implications for management. *Fruits*, 69(3), 207-222.