

# REVUE INTERNATIONALE DES ECONOMISTES DE LANGUE FRANÇAISE

---

RIELF 2024, Vol. 9, N°1

Association Internationale  
des Economistes de Langue Française



avec la collaboration de



UNIVERSITÉ DES SCIENCES  
ÉCONOMIQUES ET DE GESTION  
DE POZNAŃ

l'Université des Sciences Economiques et de Gestion de Poznań



L'Université Bernardo O'Higgins - Chili

---

## Rédacteur en chef

Krzysztof MALAGA, USEGP, Pologne

## Rédactrice adjointe

Małgorzata MACUDA, USEGP, Pologne

## Secrétaire de rédaction

Dorota CZYŻEWSKA-MISZTAL, USEGP, Pologne

## Comité éditorial

Akoété Ega AGBODJI, Togo  
Wissem AJILI BEN YOUSSEF, France  
Alastaire ALINSATO, Bénin  
Loubna ALSAGIHR OUEIDAT, Liban  
Camille BAULANT, France  
Matouk BELATTAF, Algérie  
Francis BISMANS, France, Belgique  
Horst BREZINSKI, Allemagne  
Abdelaziz CHERABI, Algérie  
Bernard COUPEZ, France  
Jean-Jacques EKOMIE, Gabon  
Jules Roger FEUDJO, Cameroun  
Camelia FRATILA, Roumanie  
Ewa FRĄCKIEWICZ, Pologne  
Rosette GHOSSOUB SAYEGH, Liban  
Marian GORYNIA, Pologne  
Driss GUERRAOUI, Maroc  
Juliana HADJITCHONEVA, Bulgarie  
Vidal IBARRA-PUIG, Mexique  
Nafii IBENRISSOUL, Maroc  
Soumaïla Mouleye ISSOUFOU, Mali

Michel LELART, France  
Laura MARCU, Roumanie  
Tsvetelina MARINOVA, Bulgarie  
Boniface MBIH, France  
Mbodja MOUGOUE, États-Unis  
Francisco OCARANZA, Chili  
Thierry PAIRAULT, France  
Jacques POISAT, France  
Carlos QUENAN, France  
Marek RATAJCZAK, Pologne  
Alain REDSLOB, France  
Jeannette ROGOWSKI, États-Unis  
Paul ROSELE CHIM, France  
Claudio RUFF ESCOBAR, Chili  
Alain SAFA, France  
Baiba ŠAVRIŅA, Lettonie  
Piotr STANEK, Pologne  
Abdou THIAO, Sénégal  
Roger TSAFACK NANFOSSO, Cameroun  
François VAILLANCOURT, Canada  
Isabel VEGA MOCOROA, Espagne

## Bureau de rédaction

Eliza SZYBOWICZ, soutien éditorial, USEGP, Pologne  
Marta DOBRECKA, rédactrice technique, USEGP, Pologne

© Copyright by Association Internationale des Economistes de Langue Française, Université des Sciences Economiques et de Gestion de Poznań  
Paris, Poznań 2024

La RIELF offre son contenu complet en accès libre sous licence Creative Commons BY NC SA 4.0

ISSN 2551-895X  
e-ISSN 2727-0831

Edition digitale et imprimée  
Editions de l'Université des Sciences Economiques et de Gestion de Poznań  
Projet de couverture : Izabela Jasiczak, Bernard Landais, Krzysztof Malaga, Eduardo Téllez

## TABLE DES MATIÈRES

<b>Avant-propos</b> (Krzysztof MALAGA).....	3
Kwami Ossadzifo WONRYA, Honoré TENAKOUA, Braïma Luís SOARES CASSAMA <b>Commerce des services et inégalités des revenus en Afrique</b> .....	9
Dramane ABDOULAYE <b>Corruption, droits de propriété et croissance économique en Afrique subsaharienne</b> .....	32
Charlemagne B. IGUE, Yves ESSEHOU <b>Dynamique et déterminants de la productivité totale du travail dans les pays d’Afrique subsaharienne</b> .....	54
Owodon AFO-LOKO <b>Investissement Direct Étranger, transition énergétique et dégradation de l’environnement : évidence des pays d’Afrique subsaharienne</b> .....	84
Franck Mondesir TSASSA MBOUAYILA, Prudence Love Angèle MOUAKASSA <b>Politique monétaire et stabilité macroéconomique dans la Communauté Économique et Monétaire de l’Afrique Centrale</b> .....	102
Ousmane AMADOU <b>Dépenses totales de santé versus dépenses publiques de santé et résultats de santé en Afrique de l’Ouest</b> .....	128
Ousmane MARIKO, Mohamed NIARÉ <b>Analyse macro-économétrique du chômage dans les pays de l’UEMOA</b> .....	154
Georges Bertrand TAMOKWÉ PIAPTIE, Fayllonne Marina PIAME NJANPOU <b>Écart salarial femmes-hommes sur le marché du travail au Cameroun : Plafond de verre ou plancher collant ?</b> .....	174
Eric ALLARA NGABA, Michèle Estelle NDONOU TCHOUMDOP, Hamadoum TAMBOURA <b>Effet de l’autonomisation de la femme sur la violence conjugale au Tchad à partir de données EDS-MICS, 2014–2015</b> .....	192

Yaovi TOSSOU

**Analyse de la décomposition des inégalités dans l'utilisation des soins de santé maternelle au Togo..... 212**

Moustapha ALADJI

**L'Europe en Amérique du Sud : Comprendre l'immigration en Guyane française 232**

Małgorzata MACUDA, Stefan ZDRAVKOVIĆ

**Les applications et les défis de ChatGPT en comptabilité : Une revue de la littérature ..... 252**

## AVANT-PROPOS

Le numéro 1/2024 de la RIELF, que nous avons l'honneur de présenter aux lecteurs, est composé de 12 articles rédigés par 21 auteurs issus de 11 pays : Bénin, Burkina Faso, Cameroun, France, Mali, Niger, Pologne, République du Congo, Serbie, Tchad et Togo.

**Kwami Ossadzifo WONRYA, Honoré TENAKOUA et Braïma Louis SOARES CASSAMA** en article *Commerce des services et inégalités des revenus en Afrique* analysent les effets du commerce des services sur les inégalités de revenu en Afrique. Les données de panel de 46 pays africains ont été estimées à l'aide l'estimateur des moindres carrés avec les variables muettes corrigées (Least Square Dummy Variable Corrected, LSDVC). Les résultats des estimations révèlent une relation inverse et significative entre le commerce des services et les inégalités de revenus en Afrique. Ce papier comble le gap qui existe dans la littérature économique quant à la mesure des effets du commerce des services dont l'importance n'est révélée qu'avec les négociations du cycle d'Uruguay avec la création de l'Organisation Mondiale du Commerce (OMC) en janvier 1995.

**Dramane ABDOULAYE** dans l'article *Corruption, droits de propriété et croissance économique en Afrique subsaharienne* examine la relation entre la corruption, les droits de propriété et la croissance économique dans les pays d'Afrique subsaharienne. Le modèle utilisé dans ce travail est inspiré par Aziz et Asadullah (2016) et Walid et Kais (2019), dont la base théorique est la fonction de production Cobb-Douglas, qui comprend deux composantes majeures, à savoir le travail et le capital et d'autres facteurs institutionnels. Ainsi, l'analyse de l'interaction entre les droits de propriété, la corruption et la croissance économique est effectuée à l'aide d'un modèle VAR en panel. L'auteur montre que la corruption a un effet positif sur la croissance économique alors que la croissance économique n'a aucun effet sur la corruption. Les droits de propriété favorisent la croissance économique tandis que la croissance économique ne contribue pas à protéger les droits de propriété. La corruption a un effet négatif sur les droits de propriété tandis que les droits de propriété n'ont pas d'effet sur la corruption. L'originalité réside dans l'analyse du rôle ambigu de la corruption en lien avec les droits de la propriété, et la croissance économique à l'échelle de nombreux pays africains.

**Charlemagne B. IGUE et Yves ESSEHOU** dans l'article *Dynamique et déterminants de la productivité totale du travail dans les pays d'Afrique subsaharienne* analysent d'une part la dynamique de la productivité totale du travail mais d'autre

part, examinent les déterminants de cette dernière en Afrique subsaharienne. A partir de la méthode de décomposition totale du travail et d'un modèle VECM couvrant la période 1995–2019, les résultats indiquent que les changements structurels, ont favorablement contribué (39,54%) à la croissance de la productivité totale du travail en ASS tandis que la productivité intra sectorielle a quant à elle ralenti la croissance de cette dernière (–48,12%). L'analyse sectorielle révèle une contribution négative pour l'agriculture ; positive pour le secteur manufacturier tandis que le secteur des services apparaît avec une contribution de 55,5% pour les changements structurels contre un apport négatif de la productivité intra sectorielle (–40,9%). Par ailleurs, les résultats du modèle VECM montrent que le taux brut de scolarisation secondaire, les technologies de l'information et de la communication, la stabilité politique et le contrôle de corruption favorisent significativement la productivité totale du travail en ASS.

**Owodon AFO-LOKO** dans le papier *Investissement Direct Étranger, transition énergétique et dégradation de l'environnement : Évidence des pays d'Afrique subsaharienne* examine la relation entre les investissements directs étrangers (IDE), la transition énergétique et la pollution de l'environnement en Afrique subsaharienne sur la période 1985 à 2020. Diverses approches économétriques ont été utilisées afin d'obtenir des résultats robustes. Le test de dépendance transversale a été effectué et les résultats ont confirmé la présence d'une dépendance transversale entre les variables, ce qui a permis l'utilisation du test de racine unitaire de seconde génération. L'analyse a été réalisée à l'aide de la méthode de Driscoll et Kraay, qui permet de traiter l'endogénéité, l'autocorrélation et l'hétéroscédasticité. Les résultats montrent que l'hypothèse « pollution haven » est confirmée et que l'utilisation des énergies renouvelables qui mesure la transition énergétique diminue la pollution environnementale. Aussi l'effet couplé des investissements directs à l'étranger et les énergies renouvelables minimise la pollution de l'environnement. La densité de la population, le commerce et le produit intérieur brut augmente la pollution de l'environnement. Cet article contribue à la littérature existante sur l'analyse de la relation entre investissement direct à l'étranger et la pollution de l'environnement ou énergies renouvelables et pollution de l'environnement en portant un regard particulier sur l'effet couplé de l'investissement direct à l'étranger et l'usage des énergies renouvelables sur la qualité de l'environnement. L'auteur suggère que d'amples efforts devraient être faits afin d'augmenter le taux d'investissement direct étranger dans les pays d'Afrique subsaharienne, en particulier l'attrait des technologies vertes qui peuvent aider à produire davantage d'énergies renouvelables.

**Franck Mondesir TSASSA MBOUAYILA et Prudence Love Angèle MOUKASSA** dans l'article *Politique monétaire et stabilité macroéconomique dans la Communauté Économique et Monétaire de l'Afrique Centrale* montrent que la stabilité macroéconomique est assurée par la politique monétaire dans la Zone CEMAC. Son cadre théorique s'inscrit dans la nouvelle école keynésienne. Empiriquement, le

modèle VAR structurel est utilisé sur la période 1980-2019. Les résultats montrent qu'à l'exception du Tchad, la politique monétaire a permis de stabiliser les chocs symétriques et joue un rôle essentiel dans la transmission des chocs asymétriques. La raison tient à des différentiels d'inflation persistants entre les pays membres de la CEMAC, qui ont dérégulé les fonctions contra-cycliques de la politique menée par la BEAC dans les années 1980. D'après les auteurs la politique monétaire menée par la BEAC stabilise aussi bien l'activité que les prix et les chocs asymétriques.

**Ousmane AMADOU** dans le papier *Dépenses totales de santé versus dépenses publiques de santé et résultats de santé en Afrique de l'Ouest* fait une tentative d'établir un lien entre les dépenses totales de santé par habitant, les dépenses publiques de santé et deux résultats pour la santé à savoir la mortalité infantile et la mortalité des moins de cinq ans. Cette relation est examinée à l'aide des données de 15 pays de l'espace CEDEAO plus la Mauritanie entre 1995 et 2014. Des spécifications en panel ; en MCO robuste et à effets fixes ont été utilisées pour le besoin de la robustesse et la prise en compte de la spécificité pays. Les résultats montrent que les dépenses de santé ont un effet statistiquement significatif sur la mortalité infantile et la mortalité des moins de cinq ans. La magnitude des estimations d'élasticité est en accord avec celles rapportées dans la plupart des études. Pour les pays de l'Afrique de l'Ouest, les résultats impliquent que les dépenses totales de santé (ainsi que la composante publique) contribuent certainement de manière importante à la réduction de la mortalité infantile et de la mortalité des enfants de moins de cinq ans. Ces résultats ont des implications importantes pour la réalisation des Objectifs du Développement Durable (ODD).

**Ousmane MARIKO** et **Mohamed NIARÉ** dans l'article *Analyse macro-économétrique du chômage dans les pays de l'UEMOA* évaluent les déterminants macroéconomiques du chômage dans les pays de l'UEMOA, en mettant un accent particulier sur les chocs pluviométriques. L'utilisation des données sous régionales requiert de vérifier si les séries temporelles ne sont pas corrélées simultanément. Dans cette optique, ils ont utilisé le test de Breusch-Pagan (1980) pour détecter une possible corrélation des erreurs. Sur la base de ce résultat, ils ont respectivement utilisé le test de racine unitaire de deuxième génération de Pesaran (2007) et le test de cointégration de Westerlund (2007), qui sont robustes à l'interdépendance individuelle. Enfin, ils ont estimé l'équation de long terme du chômage à l'aide de la technique DOLS pour corriger les éventuels problèmes d'endogénéité. Les données utilisées dans la présente étude couvrent la période 1991-2020 et proviennent de différentes sources : World Development Indicators, Worldwide Governance Indicators, et Global Climate Data-Université of Delaware covering. Ils ressortent de l'analyse empirique que les chocs pluviométriques, l'ouverture commerciale et le contrôle de la corruption exacerbent le chômage, alors que la croissance du PIB contribue à le résorber. En revanche, l'inflation, les TIC et le développement financier se sont révélés non significatifs.

**Georges Bertrand TAMOKWÉ PIAPTIE** et **Fayllonne Marina PIAME NJAN-POU** dans le papier *Écart salarial femmes-hommes sur le marché du travail au Cameroun : Plafond de verre ou plancher collant ?* vérifient si les sources des inégalités salariales entre les femmes et les hommes sur le marché du travail au Cameroun résultent de l'existence d'un plafond de verre et/ou d'un plancher collant. La méthode retenue est celle des régressions quantiles complétées par la technique de décomposition quantile. Les résultats obtenus soutiennent l'existence d'un plancher collant et recusent celle d'un plafond de verre. Ils montrent que les inégalités hommes / femmes de salaires décroissent au fur et à mesure que l'on s'élève le long de la distribution des salaires. Au sommet de la distribution, l'écart salarial au détriment des femmes trouve principalement sa source dans les différences de caractéristiques individuelles observables, alors qu'au bas de la distribution, cet écart est davantage dû à des facteurs exogènes à ces caractéristiques observables. Les auteurs affirment que leur article met en évidence le fait que, sur le marché du travail au Cameroun, le niveau de discrimination au détriment des femmes est une fonction décroissante des quintiles salariaux. Ce qui est à la fois un résultat original et de prime abord paradoxal dans la mesure où on se serait attendu à ce que d'éventuelles discriminations soient plus prégnantes au niveau des emplois les mieux rémunérés. Ainsi, les femmes du Cameroun devraient viser à concourir pour des emplois hautement rémunérés dans la mesure où elles y sont moins exposées au risque de discrimination.

**Eric ALLARA NGABA, Michèle Estelle NDONOU TCHOUMDOP** et **Hamadou TAMBOURA** dans le papier *Effet de l'autonomisation de la femme sur la violence conjugale au Tchad à partir de données EDS-MICS, 2014–2015* étudient l'effet de l'autonomisation de la femme sur la violence conjugale au Tchad. Le modèle probit binaire est utilisé pour analyser l'effet de l'autonomisation dans ses différentes dimensions mais aussi globalement. Les analyses se sont basées sur des données d'enquêtes démographiques de santé et à indicateurs multiples collectées par INSEED entre 2014–2015. Les auteurs montrent que l'autonomisation de la femme affecte positivement la violence conjugale au Tchad. Une femme exprimant son désaccord face à la violence, participant au processus de prise de décision au sein du ménage, ayant l'autonomie économique et l'indépendance sociale, a 4,01% et 10,4% de chances supplémentaires de subir de violence conjugale respectivement pour un niveau d'autonomie moyen et élevé par rapport à un niveau d'autonomie faible. Il faudrait donc renforcer la sensibilisation pour que le processus d'autonomisation des femmes profite à la société Tchadienne. L'étude contribue de manière significative à la littérature à travers cette première tentative empirique de compréhension de l'effet de l'autonomisation de la femme sur la violence conjugale au Tchad en tenant compte de diverses dimensions de l'autonomisation. Elle décompose la violence conjugale en plusieurs formes et adopte l'approche des quartiles en regroupant les facteurs par dimension afin d'établir

le niveau d'autonomisation de la femme avant leurs liaisons avec les différentes formes de la violence conjugale.

**Yaovi TOSSOU** dans son article *Analyse de la décomposition des inégalités dans l'utilisation des soins de santé maternelle au Togo* examine l'inégalité dans l'utilisation des soins de santé maternelle au Togo. En se servant de la décomposition de l'indice de concentration, de la courbe de concentration et des données de l'enquête démographique de santé de 2013 (EDST-III) au Togo, les résultats révèlent que l'âge, le niveau d'éducation, la profession de la femme et le lieu de résidence sont les déterminants de l'utilisation des services de santé maternelle. Ainsi, les groupes d'âge de 15–20 ans et de 31–49 ans contribuent faiblement aux inégalités dans les besoins de services de santé, respectivement de  $-0,024$  et de  $-0,022$  chez les femmes. D'après l'auteur ces résultats suggèrent qu'il est nécessaire d'encourager des politiques essentielles visant à améliorer le niveau d'éducation des femmes et de l'indice de richesse afin de réduire le risque d'inégalité dans l'utilisation des soins de santé maternelle au Togo.

**Moustapha ALADJI** dans son article *L'Europe en Amérique du Sud : Comprendre l'immigration en Guyane française* analyse les causes de l'immigration en Guyane, étudie les politiques publiques qui y sont liées et dévalue les moyens d'accueil et d'accompagnement des migrants. Il cherche aussi à souligner les disparités d'efficacité de ces dispositifs entre le niveau national et la réalité locale guyanaise. Il a réalisé une analyse descriptive associée à des tests statistiques, tels que le Chi-deux ( $\chi^2$ ), afin d'analyser les liens entre différentes variables économiques et sociales liées aux migrants. Grâce à cette méthode, il est possible d'analyser l'influence des mesures d'accompagnement sur l'intégration des migrants en Guyane. D'après l'auteur les résultats montrent que même si les mesures d'accompagnement mises en œuvre par l'État sont généralement efficaces à l'échelle nationale, elles ne satisfont pas pleinement aux besoins particuliers des migrants en Guyane. Les politiques nationales et les réalités locales sont en décalage, ce qui empêche l'intégration des migrants dans le tissu économique et social guyanais. Cette étude présente une vision originale des défis de l'immigration en Guyane, souvent négligés dans les analyses nationales. Il est souligné que les politiques migratoires et les dispositifs d'accueil doivent être adaptés aux particularités locales afin d'améliorer l'intégration des migrants. L'auteur suggère des idées pour améliorer la conformité des politiques publiques aux spécificités de la Guyane française.

**Małgorzata MACUDA** et **Stefan ZDRAVKOVIĆ** dans le papier *Les applications et les défis de ChatGPT en comptabilité : Une revue de la littérature* identifient les publications concernant ChatGPT dans le domaine de la comptabilité publiées depuis le lancement de ChatGPT jusqu'à présent (mai 2024) afin d'avoir une image approximative de la popularité du concept en tant que sujets d'études de recherche. Une analyse du contenu des bases de données Scopus et Web of Science Scholar a démontré un intérêt croissant parmi les chercheurs scientifiques pour IA

et ChatGPT, notamment depuis le lancement de la version ChatGPT-3.5 le 30 novembre 2022. 15 articles publiés en 2023 et 2024 relatifs à l'utilisation de ChatGPT en comptabilité ont été examinés. Une méthodologie de recherche descriptive, comprenant une revue de la littérature, a été appliquée afin d'atteindre l'objectif déclaré. Les résultats indiquent la tendance croissante parmi les académiciens quant à la recherche des possibilités de l'utilisation de ChatGPT dans l'éducation de la comptabilité et un grand intérêt parmi les praticiens lié à l'application des nouvelles technologies d'AI dans la comptabilité financière et l'audit (au sein des cabinets comptables), le reporting ESG et aussi la comptabilité de gestion. L'article contribue à la littérature croissante concernant l'utilisation de ChatGPT en comptabilité, constituant une synthèse des articles qui ont été publiés dans Scopus et Web of Sciences sur ce sujet depuis juin 2018.

*Krzysztof Malaga*

# INVESTISSEMENT DIRECT ÉTRANGER, TRANSITION ENERGÉTIQUE ET DEGRADATION DE L'ENVIRONNEMENT : ÉVIDENCE DES PAYS D'AFRIQUE SUBSAHARIENNE

## Foreign Direct Investment, energy transition and environmental degradation : Evidence from sub-Saharan African countries

**Owodon AFO-LOKO<sup>1</sup>**

Université de Kara-Togo, Faculté de Sciences Économiques et de Gestions

owodonko@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-9414-5363>

### Abstract

**Purpose :** The purpose of this study is to investigate the relationship between Foreign Direct Investment (FDI), energy transition, and environmental pollution in Sub-Saharan Africa spanning the period 1985 to 2020.

**Design/methodology/approach :** Divers econometrics approaches were used in order to have robust results. The cross-sectional dependency test was conducted and the results confirmed the presence of cross-sectional dependency among variables and this led to the usage of the second-generation unit root test. The analysis was conducted using the Driscoll and Kraay method, which helps address endogeneity, autocorrelation, and heteroscedasticity.

**Findings :** The results show that the pollution haven hypothesis is confirmed and that renewable energy usage which measures the energy transition diminishes environmental pollution. The coupled effect of foreign direct investment and renewable energy diminishes the environmental pollution. The population density increases environmental pollution. The same effect is also observed for trade and gross domestic product on environmental pollution.

**Originality/value :** This current study contributes to the existing literature through the analysis of the effect of foreign direct investment on the usage of renewable energy on environmental quality which is an essential element in the transition economics because there are several studies conducted to establish either the relationship between foreign direct investment and environmental pollution or renewable energy usage and environmental

---

<sup>1</sup> BP: 404, Kara-Togo.

pollution but this study beyond this aspect will help knowing how both foreign direct investment and renewable energy affect environmental quality for policy recommendation.

We then suggest from these results that more efforts should be made in order to increase the rate of Foreign Direct Investment in sub-Saharan Africa countries, particularly the attraction of green technologies which can help produce more renewable energies.

**Keywords :** climate change, energy transition, Foreign Direct Investment, renewable energy, sub-Saharan Africa.

### Résumé

**Objectif :** L'objectif de cette étude est d'analyser la relation entre les investissements directs étrangers (IDE), la transition énergétique et la pollution de l'environnement en Afrique subsaharienne sur la période 1985 à 2020.

**Conception/méthodologie/approche :** Diverses approches économétriques ont été utilisées afin d'obtenir des résultats robustes. Le test de dépendance transversale a été effectué et les résultats ont confirmé la présence d'une dépendance transversale entre les variables, ce qui a permis l'utilisation du test de racine unitaire de seconde génération. L'analyse a été réalisée à l'aide de la méthode de Driscoll et Kraay, qui permet de traiter l'endogénéité, l'autocorrélation et l'hétéroscédasticité.

**Résultats :** Les résultats montrent que l'hypothèse « pollution haven » est confirmée et que l'utilisation des énergies renouvelables qui mesure la transition énergétique diminue la pollution environnementale. Aussi l'effet couplé des investissements directs à l'étranger et les énergies renouvelables minimise la pollution de l'environnement. La densité de la population, le commerce et le produit intérieur brut augmente la pollution de l'environnement.

**Originalité/valeur :** Cette étude contribue à la littérature existant sur l'analyse de la relation entre investissement direct à l'étranger et la pollution de l'environnement ou énergies renouvelables et pollution de l'environnement en portant un regard particulier sur l'effet couplé de l'investissement direct à l'étranger et l'usage des énergies renouvelables sur la qualité de l'environnement.

Nous pouvons suggérer à partir de ces résultats que d'amples efforts devraient être faits afin d'augmenter le taux d'investissement direct étranger dans les pays d'Afrique subsaharienne, en particulier l'attrait des technologies vertes qui peuvent aider à produire davantage d'énergies renouvelables.

**Mots-clés :** changement climatique, transition énergétique, Investissement Direct à l'Étranger, énergie renouvelable, Afrique subsaharienne.

**JEL classification :** C23, F31, N57, Q40, Q42, Q54.

## Introduction

La relation entre les investissements directs étrangers et la pollution de l'environnement s'explique théoriquement par les approches connues dans la littérature sous le nom d'hypothèse de « pollution haven » et d'hypothèse du « pollution

halo ». Quant aux énergies renouvelables, Brundtland (1987) a expliqué que les ressources naturelles telles que l'énergie doivent être gérées de manière à ce que les générations futures puissent en bénéficier car leur consommation est censée répondre aux besoins de la population tels que définis par la théorie du développement durable. Cela justifie l'intérêt accru porté aux récents débats à travers le monde sur le rôle des énergies renouvelables dans le développement économique et leurs avantages environnementaux en termes de gestion des risques climatiques. En fait, la théorie du développement durable pourrait trouver son origine dans Meadows et al. (1972) qui ont démontré que la croissance économique pourrait être limitée si les ressources ne sont pas utilisées de manière rationnelle ou efficace, affectant le bien-être futur des populations. L'amélioration du bien-être de la population sera possible une fois que les technologies transférées encourageront l'adoption des énergies renouvelables et créeront ensuite des emplois et des moyens de subsistance, réduisant la pauvreté et répondant aux questions de protection sociale qui minimisent la vulnérabilité de la population due au changement climatique et à d'autres facteurs.

L'hypothèse de « pollution haven » prédit que les investissements directs étrangers ont un effet positif sur la pollution. Cette relation positive est que les industries à forte intensité de pollution sont plus susceptibles de se déplacer des pays développés vers les pays moins développés en raison de la faiblesse de la réglementation environnementale dans les pays les moins développés (Kellenberg, 2009 ; Shahbaz et al., 2015). Contrairement à l'hypothèse du « pollution haven », l'hypothèse du « pollution halo » affirme que : « les entreprises étrangères utilisent de meilleures pratiques de gestion et des technologies avancées qui aboutissent à un environnement propre dans les pays d'accueil » (Zarsky, 1999). Cela signifie que les investissements directs étrangers ont un effet négatif sur la pollution grâce au transfert de technologies respectueuses de l'environnement des pays développés vers les pays moins développés.

Les flux d'investissements directs étrangers (IDE) ont augmenté rapidement au cours des dernières décennies dans presque toutes les régions du monde, revitalisant le débat sur les coûts et les avantages des flux d'IDE. Les avantages positifs de l'IDE pour le pays hôte comprennent le transfert de capitaux, de compétences et de technologies, l'accès au marché et la promotion des exportations. Ainsi, les pays émergents ont attiré l'attention en matière d'IDE dans le monde entier. Néanmoins, les émissions de CO<sub>2</sub> dans les économies en développement sont devenues un problème urgent à résoudre, alors que l'ampleur des IDE continue d'augmenter.

Un grand nombre d'œuvres significatives ont vu le jour. Les recherches existantes peuvent être classées en deux volets, mais nous pouvons remarquer que les preuves empiriques sont encore controversées. Premièrement, la littérature a étudié le lien direct entre les entrées d'IDE et les émissions de CO<sub>2</sub>. À cet égard, deux points de vue opposés ont été créés. Le premier point de vue est pessimiste

et soutient l'hypothèse de « pollution haven » proposée par Walter et Ugelow (1979). L'hypothèse de « pollution haven » soutient qu'en raison de la faiblesse des réglementations environnementales dans les pays d'accueil, certaines industries très polluantes et à niveaux de consommation élevés seront transférées d'autres pays via les IDE, provoquant une forte augmentation des émissions de polluants. Il prédit que : à mesure que les obstacles au commerce et à l'investissement entre les pays seront abolis, la production de biens à forte intensité de pollution par des entreprises prêtes à échapper au respect de la législation coûteuse de leur propre pays se déplacera vers des pays dotés de politiques environnementales relativement moins bonne. Depuis lors, un grand nombre d'études, comme celles de Nasir et al. (2019) et Liu et al. (2017) ont mené un examen de cette hypothèse et ont confirmé que les flux d'IDE aggravent la pollution environnementale.

L'utilisation des énergies renouvelables est une option encourageante dans la lutte contre le changement climatique et la pollution de l'environnement induite par une augmentation des émissions de CO<sub>2</sub> liées à la consommation de carburants conventionnels. Les énergies renouvelables peuvent provenir de diverses sources telles que l'énergie éolienne, la biomasse. L'utilisation des énergies renouvelables (ER) est une option encourageante dans la lutte contre le changement climatique et la pollution de l'environnement induite par une augmentation des émissions de CO<sub>2</sub> liées à la consommation de carburants conventionnels. Les énergies renouvelables peuvent provenir de diverses sources telles que l'énergie éolienne, la biomasse, l'eau ou le solaire... et elles semblent présenter des bénéfices, tant en termes de consommation que d'émission de CO<sub>2</sub>, lorsqu'il s'agit d'atténuer le changement climatique.

Ainsi, Chel et Kaushik (2011) ont constaté que l'utilisation de l'énergie éolienne permet de réduire les émissions de CO<sub>2</sub> d'environ 0,9 tonne par an. Frangou et al. (2018) ont suggéré qu'augmenter les investissements dans la production et la consommation d'énergies renouvelables pourrait être plus bénéfique économiquement et plus viable que l'utilisation d'énergies non renouvelables. Cela justifie le débat sur la transition énergétique qui est au centre des options d'atténuation du changement climatique pour les pays africains, en particulier ces dernières années où le monde est confronté à diverses crises comme la guerre russo-ukrainienne. À cet égard, Frangou et al. (2018) ont constaté que les économies provenant de la consommation d'énergie renouvelable (REC) pourraient aller de 3% à 23% sur les coûts énergétiques dans l'étude de cas de la Grèce. Miketa et Merven, (2013) ont également constaté que la part des technologies augmentera de 22% à 52% de la production actuelle d'électricité en Afrique de l'Ouest, avec 46% de capacité supplémentaire d'ici 2030. Ces fluctuations ont davantage intéressé le débat sur le changement climatique et la question de la transition énergétique, qui sont également pertinents pour l'atténuation du changement climatique et la réponse au bien-être futur de la population africaine en termes d'environnement et de niveau de vie.

Cet article vise à étudier la relation entre les IDE et la pollution environnementale qui est mesurée par les émissions de CO<sub>2</sub>, tout en examinant spécifiquement l'effet de l'utilisation des énergies renouvelables couplée aux IDE sur la dégradation de l'environnement. Cela sera utile pour les recommandations politiques. Récemment, Lokonon et Mounirou (2019) ont également examiné l'effet des IDE sur les pays subsahariens et ont constaté que les IDE augmentent la déforestation dans certains pays. Par ailleurs, les questions de transition énergétique sont au centre des préoccupations ces derniers temps pour répondre aux enjeux d'atténuation du changement climatique grâce à l'utilisation des énergies renouvelables. Cette étude trouve son intérêt non seulement à tester l'hypothèse du « pollution de halo » ou l'hypothèse du « pollution haven », mais également à déterminer comment la transition énergétique (passage aux énergies renouvelables) peut affecter la qualité de l'environnement dans les pays d'Afrique subsaharienne, tout en utilisant des outils économétriques avancés tels que l'approche de Driscoll et Kraay qui aidera à résoudre le problème de l'endogénéité, de l'autocorrélation et de l'hétéroscédasticité en présence d'une dépendance spatiale entre les pays. Le test de dépendance spatiale est également effectué afin de choisir le test de racine unitaire approprié.

Le reste du document est structuré comme suit. La première section présente la revue de la littérature, la deuxième section expose la méthodologie et la troisième section s'intéresse aux résultats qui sont suivis de la conclusion.

## **1. Revue de la littérature**

### **1.1. Investissements directs étrangers et dégradation de l'environnement : Bref aperçu**

La dégradation de l'environnement est une question fondamentale dans le domaine de l'économie et a fait l'objet d'une grande attention de la part de nombreux économistes et environnementalistes. Aujourd'hui, l'un des défis majeurs auxquels le monde est confronté est le réchauffement climatique dû à une augmentation rapide des émissions de carbone. De nombreux facteurs expliquent l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre, parmi lesquels le CO<sub>2</sub>. Les activités économiques telles que l'agriculture, l'industrie manufacturière, la déforestation et la consommation d'énergie peuvent provoquer un réchauffement climatique, mais l'adoption de certaines technologies peut réduire l'effet des solutions environnementales, que ce soit dans le transfert de technologies ou dans l'adoption d'énergies renouvelables. L'hypothèse du « pollution halo » ou l'hypothèse du « pollution haven » est principalement utilisée dans la littérature pour expliquer la relation entre les investissements directs étrangers et la dégradation de l'environnement. L'hypothèse

du « pollution haven » prédit une relation positive entre les investissements directs étrangers et la pollution de l'environnement (Kellenberg, 2009), qui s'explique par le fait que les pays ayant de mauvaises politiques environnementales contrôlent la nature des investissements directs étrangers, qu'ils soient respectueux de l'environnement ou non. Contrairement à l'hypothèse « pollution haven », l'hypothèse du « pollution halo » affirme que : « les entreprises étrangères utilisent de meilleures pratiques de gestion et des technologies avancées qui aboutissent à un environnement propre dans les pays d'accueil » (Zarsky, 1999).

Plusieurs études empiriques ont été menées dans le monde entier pour analyser l'effet des investissements directs étrangers sur la pollution de l'environnement avec diverses approches. Ainsi, Talukdar et Meisner (2001) ont analysé l'impact des IDE sur la dégradation de l'environnement pour un panel de quarante pays en développement et sont arrivés à la conclusion que les IDE améliorent la qualité de l'air dans ce pays. Eskeland et Harrison (2002) ont également analysé la relation entre les coûts de réduction de la pollution et les caractéristiques des investissements étrangers dans quatre pays (Mexique, Maroc, Côte d'Ivoire et Venezuela). Il a été constaté que les coûts de réduction de la pollution n'ont pas d'impact sur la structure des investissements directs étrangers, sauf dans le cas du Maroc. Leur analyse montre que les entreprises étrangères sont susceptibles d'être moins polluantes que leurs homologues des pays en développement car elles sont nettement plus économes en énergie et utilisent des types d'énergie plus propres que les entreprises locales, confirmant ainsi l'hypothèse du « pollution halo ».

Waldkirch et Goliath (2008) ont examiné le lien entre l'intensité de la pollution de la production et L'IDE au Mexique a examiné plusieurs polluants différents et a rapporté que l'hypothèse du « pollution haven », est vérifiée au Mexique en raison des opérations des entreprises étrangères en raison de faibles normes environnementales. MacDermott (2009) a également testé l'hypothèse du « pollution haven », dans 26 pays de l'OCDE de 1982 à 1997 à l'aide d'un modèle gravitationnel et est parvenu à la conclusion que les entreprises recherchent effectivement des pays où les réglementations environnementales sont plus faibles pour leur production. Acharyya (2009) a examiné les coûts et les avantages de l'investissement direct étranger en Inde à l'aide de données couvrant la période 1980–2003 et ses résultats ont révélé que l'IDE a un impact positif important à long terme sur les émissions de CO<sub>2</sub> via la croissance du PIB. Cela suggère que les flux d'IDE en Inde ont provoqué une dégradation de la qualité de l'air, mesurée par les émissions de CO<sub>2</sub>. To et al. (2019) ont étudié le niveau de dégradation environnementale influencé par les IDE dans le cas des marchés émergents asiatiques sur la période 1980–2016 et ont constaté que l'effet des IDE sur les émissions de dioxyde de carbone est fortement positif, ce qui implique la preuve de l'impact des IDE sur les émissions de dioxyde de carbone vérifiant l'hypothèse du « pollution haven », Amoah et al. (2023) ont analysé le lien entre l'IDE et la dégradation de l'environnement, y compris le

PIB par habitant et le ratio capital-travail comme principaux déterminants des émissions de carbone pour 16 pays d'Afrique de l'Ouest au cours de la période de 1980–2010. Les résultats concluent à une relation positive entre les IDE et les émissions de carbone. Shahbaz et al. (2019) ont également étudié la relation entre les investissements directs étrangers (IDE) et les émissions de carbone pour la région du Moyen-Orient et de l'Afrique du Nord (MENA) de 1990 à 2015, y compris la consommation d'énergie de la biomasse et il a appliqué la méthode généralisée des moments (GMM) pour valider l'existence de l'hypothèse du « pollution haven ». Il est révélé que les IDE provoquent une émission de CO<sub>2</sub>. Ainsi, les résultats confirment l'existence d'un effet de rétroaction entre la croissance économique et les émissions de carbone ainsi que le lien bidirectionnel avec l'utilisation de l'énergie de la biomasse.

## **1.2. Consommation d'énergie renouvelable, activités économiques et pollution de l'environnement : Aperçu de la littérature**

Les ressources naturelles telles que l'énergie doivent être correctement gérées afin qu'elles profitent aux générations futures, comme l'explique la théorie du développement durable de Brundtland (1987). En fait, la théorie du développement durable remonte à Meadows et al. (1972), qui ont montré que la croissance économique peut être réduite si les ressources ne sont pas utilisées efficacement. Depuis, la notion de croissance verte et de développement durable dans le processus de production a retenu l'attention des chercheurs dans le contexte du changement climatique et de la gestion environnementale (Reilly, 2012). Cela fait référence au concept d'efficacité énergétique. Le concept d'économie verte inclut la transition entre la consommation d'énergie renouvelable et non renouvelable qui sera étroitement liée à la croissance économique (Abdelhamid et al., 2016 ; Bayale et al., 2021 ; Chihab, & Ouia, 2021 ; Nachoui, 2019). Le recours aux énergies renouvelables constitue également une option encourageante dans la lutte contre le changement climatique provoqué par l'augmentation des émissions de CO<sub>2</sub> liées à la consommation de combustibles fossiles. La dépendance des pays à l'égard des carburants importés et l'augmentation du coût de l'électricité en raison de la demande croissante sont d'autres facteurs qui soutiennent la réforme des politiques en matière d'énergies renouvelables, en particulier en Afrique subsaharienne. L'Afrique, où près de 90% de la population n'a pas accès à l'électricité (IRENA, 2018). Par exemple, Chel et Kaushik (2011) ont constaté que l'utilisation de l'énergie éolienne peut réduire les émissions de CO<sub>2</sub> d'environ 0,9 tonne par an. Les politiques énergétiques pour le développement économique ne sont pas les mêmes selon que l'on considère les méthodes à court ou à long terme, les zones d'étude ou les méthodes adoptées pour des études spécifiques.

Par conséquent, Uzar et Eyuboglu (2019) a étudié la relation entre la consommation d'énergie, les investissements directs étrangers (IDE), la croissance économique et l'ouverture commerciale en utilisant la méthode ARDL couvrant la période 1980–2015 en Turquie. Leurs résultats montrent que la consommation d'énergie, les IDE, la croissance économique et l'ouverture commerciale sont étroitement liés et qu'une augmentation de la croissance économique et de l'ouverture commerciale a un effet positif sur la consommation d'énergie à long terme. Xie (2019) a analysé l'effet des investissements directs étrangers sur les émissions de CO<sub>2</sub> à l'aide d'un modèle (PSTR) aux caractéristiques non linéaires et robustes pour étudier simultanément l'effet indirect entre le ratio IDE et les émissions de CO<sub>2</sub>. Les résultats montrent que l'IDE peut augmenter directement la concentration de CO<sub>2</sub>. En revanche, les résultats de la croissance économique montrent que les IDE réduisent les émissions de CO<sub>2</sub>. Xu et al. (2019) a expliqué comment la relation entre les IDE et les émissions de SO<sub>2</sub> est liée au changement énergétique en appliquant une méthode semi-paramétrique au modèle STIRPAT en utilisant des données régionales chinoises couvrant la période de 2002 à 2016 et a constaté que les IDE et le SO<sub>2</sub> atmosphérique et les résultats montrent que l'augmentation des investissements étrangers s'accompagne d'une augmentation de la consommation de gaz.

Caglar (2020) explore la relation entre la consommation d'énergie renouvelable, la consommation d'énergie non renouvelable, les investissements directs étrangers, la croissance économique et les émissions de carbone pour neuf pays utilisant une approche ARDL. Les résultats ne montrent que quelques relations de Cointégration entre variables. Néanmoins, des relations à long terme entre les investissements directs étrangers, la consommation d'énergies renouvelables et la croissance économique dans certains pays ont été identifiées, et leur étude inclut d'importantes implications politiques, en particulier pour la relation entre les émissions de CO<sub>2</sub> et les flux d'investissements directs étrangers. Mert et Bölük (2016) examinent l'impact des investissements directs étrangers (IDE) et le potentiel de la consommation d'énergies renouvelables sur les émissions de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) dans 21 pays de Kyoto à l'aide d'un panel. Les résultats soutiennent l'hypothèse de « pollution halo » selon laquelle les IDE attirent les technologies propres et améliorent la qualité de l'environnement. Une autre découverte importante est que la consommation d'énergies renouvelables réduit les émissions de carbone. Les résultats encouragent de nouvelles perspectives sur les politiques environnementales et énergétiques grâce à l'inclusion des IDE. Onifade et al. (2021) ont également analysé l'impact de la transition énergétique des énergies conventionnelles vers les énergies propres sur les émissions de carbone dans 11 membres de l'OPEP et ont constaté que l'utilisation des combustibles fossiles a un effet positif sur l'environnement, tout en observant un impact négatif sur l'environnement.

## 2. Matériel et méthode

Cette section consiste à présenter les sections suivantes liées au modèle, aux données utilisées pour la recherche, aux variables et aux statistiques descriptives. Quelques développements seront faits pour justifier les approches économétriques utilisées pour l'analyse. Cela comprend le test de dépendance spatiale, le test de racine unitaire de panel et la méthode d'estimation des paramètres pour les données de panel des pays d'Afrique subsaharienne. Les sources de données issues des indicateurs du développement dans le monde sont indiquées en plus de la période d'étude. L'étude utilise les émissions de CO<sub>2</sub> comme variable dépendante et les autres variables explicatives sont principalement le produit intérieur brut (PIB), l'ouverture commerciale, la densité de population (popdens), les investissements directs étrangers (IDE) et la consommation d'énergies renouvelables (ER). Les statistiques descriptives des variables mentionnées sont également fournies pour plus de compréhension. Des détails pertinents et approfondis seront donnés dans les sections suivantes.

### 2.1. Données

Les données utilisées pour cette analyse sont des données secondaires des indicateurs de développement dans le monde couvrant la période de 1985 à 2020. 45 pays d'Afrique subsaharienne ont été utilisés en raison de la disponibilité des données (tableau 1). L'investissement direct étranger moyen est d'environ 3,58,

**Tableau 1. Statistiques descriptives des données**

Variables	Unité	Observations	Moyenne	Écart type	Minimum	Maximum
CO <sub>2</sub>	pourcentage du PIB	1519	0,854	1,721	0,011	11,67
PIB	constant US\$	1514	2004,31	2900,07	164,33	20532,98
IDE	pourcentage du PIB	1511	3,58	8,60	-28,62	161,82
COM-MERCE	pourcentage du PIB	1374	67,01	38,62	9,13	347,99
POPDEN	nombre de personne au km <sup>2</sup>	1620	83,35	114,04	1,455	623,51
ER	consommation d'énergie renouvelable (% de total)	1294	68,22	25,84	0,70	98,34
IDEER		1250	258,20	706,98	-693,93	12419,68

Source : élaboration propre.

ce qui montre une hétérogénéité entre les pays avec un minimum de  $-28,62$  et un maximum de  $161,82$ . L'émission de  $\text{CO}_2$  présente également des disparités avec une moyenne de  $86$ , un minimum de  $1$  et un maximum de  $11,67$ . La moyenne du produit intérieur brut est de  $20$  tandis que le minimum est de  $2004,31$  et  $20532,98$  est le maximum. Le commerce (pourcentage du PIB) qui mesure le flux des importations et des exportations montre également une disparité entre les pays pour une moyenne de  $67,22$  avec un minimum de  $19,684$  et un maximum de  $347,99$ . La densité moyenne de population est de  $83,35$  avec un minimum de  $1,455$  et un maximum de  $623,51$ . La moyenne des énergies renouvelables est de  $68,22$  et la variable IDEER a une moyenne de  $258,20$ .

## 2.2. Modèle

Cette étude utilise divers outils économétriques de panel dans l'approche du modèle de croissance Green Solow (Brock & Taylor, 2010). Cette approche est une forme avancée de la courbe environnementale de Kuznets qui a une forme quadratique et permet de tester la convergence des pays en développement en termes de pollution. Selon cette approche, le taux de pollution est élevé au début de la croissance, puis les pays convergent. Cette étude utilisera simplement la forme linéaire de régression afin de trouver la relation entre les IDE, les ER (Energie renouvelable) et la dégradation de l'environnement dans les pays d'Afrique subsaharienne. La convergence ne sera pas testée. Ainsi, nous commençons d'abord par le test de dépendance spatiale au sein des pays, suivi du test de racine unitaire, puis par l'estimation des approches de Driscoll et Kraay. Pour vérifier la dépendance spatiale au sein des individus (pays), le test de Pesaran CD et le test de Breusch-Pagan (Breusch & Pagan, 1980) sont principalement utilisés (Bhattacharya et al., 2016), il est nécessaire de tester la dépendance spatiale, ce qui peut être dû à la présence de chocs communs et de composants non observés (De Hoyos & Sarafidis, 2006). Le résultat du test de dépendance spatiale devrait guider le choix du test de racine unitaire de panel approprié. Ainsi, en l'absence de dépendance spatiale, des tests de racine unitaire de première génération doivent être effectués, sinon des tests de racine unitaire en panel de deuxième génération doivent être utilisés.

En fait, les tests de racine unitaire en panel de deuxième génération sont conçus pour contrôler la dépendance spatiale » (Gorus & Aslan, 2019 ; Pesaran, 2007), le test Pesaran CD (Pesaran, 2007) est utilisé pour le test de dépendance spatiale dans les séries. Ainsi, si toutes les variables sont intégrées d'ordre un, un test de cointégration doit être fait mais dans le cas de cette étude, toutes les variables sont stationnaires au niveau. De plus, si l'hypothèse de dépendance spatiale au sein des variables est vérifiée, le test de racine unitaire en panel de Maddala et Wu (1999) sera utilisé comme test de deuxième génération car les données sont

déséquilibrées. Étant donné que les variables sont stationnaires au niveau, les outils d'analyse appropriés qui peuvent aider à résoudre les problèmes de dépendance spatiale, d'endogénéité, d'autocorrélation et d'hétéroscédasticité sont les moindres carrés généralisés réalisables (fgls) et la méthode de Driscoll et Kraay, mais comme la période de temps  $T$  est plus courte que taille de l'échantillon  $N$ , nous utilisons définitivement uniquement l'approche de Driscoll et Kraay.

Le modèle est spécifié comme suit :

La spécification suivante est basée sur la littérature théorique et empirique montrant que la pollution de l'environnement est principalement liée aux activités économiques telles que l'agriculture, l'industrie et d'autres variables sont utilisées pour le contrôle conformément à la littérature (Brock et Taylor, 2010).

La spécification empirique est la suivante sous la forme d'un logarithme :

$$CO_{2it} = f(IDE_{it}, PIB_{it}, COM_{it}, popden_{it}, ER_{it}, IDEER_{it}) \quad (1)$$

$$CO_{2it} = \alpha_i + \beta_1 PIB_{it} + \beta_2 IDE_{it} + \beta_3 COM_{it} + \beta_4 popden_{it} + \beta_5 ER_{it} + \beta_6 IDEER_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

où  $i = 1, 2, \dots, N$  pour chaque pays du panel ;  $t = 1, 2, \dots, T$  est la période de temps ;  $\alpha_i$  sont les ordonnées à l'origine,  $\beta_j, j = 1, 2, \dots, 6$  sont les paramètres du modèle,  $\varepsilon_{it}$  capte le terme d'erreur. Le  $CO_2$  est le  $CO_2$  émis par habitant ; L' $IDE_{it}$  fait référence aux entrées nettes d'IDE en pourcentage du PIB ;  $PIB$  c'est le PIB par habitant en constante ; L'ouverture est l'ouverture commerciale en pourcentage du PIB ; et  $popden_{it}$  capture le nombre de personnes par  $km^2$ ,  $ER_{it}$  et  $IDEER_{it}$  expliquent l'effet de la transition énergétique sur la pollution de l'environnement. L'étude utilise des données de panel pour 45 pays. Dans ce cadre, les émissions de  $CO_2$  devraient augmenter avec le PIB par habitant au cours des premières étapes de la croissance économique, puis diminuer avec le revenu par habitant à long terme. Les pressions démographiques sont considérées comme ayant un effet positif sur les émissions de  $CO_2$ , comme le montrent de nombreuses études. L'effet de l'ouverture commerciale sur les émissions de  $CO_2$  reste controversé. L'ouverture commerciale peut augmenter ou diminuer les émissions de  $CO_2$  selon la nature du produit importé dans les pays en développement. Si les produits sont majoritairement Bio, ils diminueront le taux d'émission (Lokonon & Mounirou, 2019). L'utilisation des énergies renouvelables est censée réduire la pollution environnementale et la variable  $IDEER$  aidera à trier l'effet couplé de l'investissement direct étranger et des énergies renouvelables tout en détectant l'effet de l'adoption des énergies renouvelables dans le contexte de la transition énergétique (Bayale et al., 2021).

### 3. Résultats et discussion

#### 3.1. Test de dépendance transversal

Le test de dépendance spatiale est effectué afin de choisir les approches économétriques appropriées en termes de test de racine unitaire de deuxième génération et les résultats présentés au tableau 2 montrent qu'il existe une dépendance spatiale entre les pays compte tenu des variables définies ci-dessous. Dans de telles conditions, les tests de racine unitaire de deuxième génération sont recommandés et comme les données sont fortement déséquilibrées, le test de Maddala et Wu est effectué.

**Tableau 2. Test de dépendance transversal**

Variabes	Coefficient	<i>p</i> -value
CO <sub>2</sub>	34,41	0,000
IDE	43,23	0,000
PIB	144,34	0,000
COMMERCE	23,26	0,000
IDEER	26,69	0,000
ER	52,32	0,000
POPDEN	150,34	0,000

Source : élaboration propre.

#### 3.2. Test de racine unitaire

Le test de racine unitaire a été effectué avant d'exécuter la régression afin de garantir que les données sont stationnaires ou non. Cette étude choisit le test de racine unitaire de Maddala et Wu (1999) car les données sont très déséquilibrées. Concernant les résultats dans le tableau 3 les coefficients chi<sup>2</sup> sont tous significatifs à 5% ce qui

**Tableau 3. Test de racine unitaire**

Variabes	Coefficient	<i>p</i> -value	Décision
CO <sub>2</sub>	261,91	0,000	I(0)
IDE	589,89	0,000	I(0)
PIB	163,95	0,000	I(0)
COMMERCE	312,78	0,000	I(0)
POPDEN	507,55	0,000	I(0)
ER	214,60	0,000	I(0)

Source : élaboration propre.

signifie que l'on peut conclure que les variables ne contiennent pas de test de racine unitaire et sont stationnaires à niveau. Avec de tels résultats, nous ne pouvons pas mener d'analyse de cointégration à long terme.

### 3.3. Régression du modèle

Pour cette étude, nous utilisons les méthodes de Driscoll et Kraay à effet fixe prenant en compte les effets pays et année afin d'avoir des résultats robustes en référence au tableau 4. Le test de corrélation a été réalisé et il montre une forte corrélation entre les variables qui justifie l'utilisation du (DK) ce qui convient en présence d'endogénéité, d'hétéroscédasticité et de dépendance spatiale. La statistique globale de Fisher est de (0,000), ce qui signifie que le modèle est globalement significatif. Le coefficient de l'investissement direct étranger est positif et est de 2%, ce qui signifie que plus l'IDE augmente d'un pourcent, la pollution de l'environnement augmente de 2%, confirmant l'hypothèse du « pollution haven ». Le coefficient du PIB est de 26,8%, ce qui signifie qu'une augmentation de 1% du PIB augmente la pollution de l'environnement de 26,8%, confirmant la littérature existante selon laquelle au début de la croissance, il y a une augmentation de la dégradation de l'environnement jusqu'à un seuil où la dégradation de l'environnement commence à diminuer. Ceci étant Conforme aux conclusions d'Amoah et al. (2023). L'ouverture commerciale augmente également la pollution de l'environnement avec un coefficient de 0,4% pour son augmentation de 1%, ce qui est conforme aux conclusions de Eastin et Zeng (2007).

La densité de population qui affecte de manière significative les émissions de CO<sub>2</sub> est utilisée pour cette étude et le coefficient est de 0,1%, ce qui explique qu'une augmentation de 1% de la population urbaine augmente la dégradation de l'environnement de 0,1%, ce qui peut être principalement dû à la demande accrue de la population en biens tels que la consommation d'énergie et en services tels que les services de transport et d'habitation dont la consommation augmente les émissions de CO<sub>2</sub>. L'adoption des énergies renouvelables réduit également la pollution de l'environnement de 1,0% car elle augmente de 1%, ce qui est évident puisque l'objectif de l'utilisation des énergies renouvelables est de minimiser la pollution de l'environnement. La variable IDEER représente l'effet couplé des énergies renouvelables et des investissements directs étrangers sur la dégradation de l'environnement et les résultats montrent que la variable contribue à la réduction de la pollution environnementale de -0,1%, conformément aux conclusions d'Onifade et al. (2021) confirmant que l'adoption d'énergies renouvelables mesurant la transition énergétique qui consiste à passer de la consommation de combustibles fossiles à la consommation d'énergies renouvelables peut contribuer à atténuer l'effet du « pollution haven » des investissements directs étrangers dans les pays d'Afrique

subsaharienne tout en encourageant le transfert de technologies vertes qui, en plus de l'effet de l'adoption des énergies renouvelables minimisera définitivement la dégradation de l'environnement et améliorera le bien-être des populations.

**Tableau 4. Résultats des estimations**

Variable	CO <sub>2</sub> (émission)
IDE	0,021*** (0,042)
PIB	0,001*** (0,000)
Commerce	0,004*** (0,000)
Densité de la population	-0,001*** (0,020)
Energie renouvelable	-0,010*** (0,000)
IDEER	-0,001 (0,004)
Obsv	1042
Fstat	0,0000
R <sup>2</sup>	0,9783
Effet fixe pays	oui
Effet fixe Année	oui

Note : \*\*\* significatif à 1%.

Source : élaboration propre.

## Conclusion et recommandation de politique

Le but de cette étude est de vérifier la relation entre les IDE, l'utilisation des énergies renouvelables et la pollution de l'environnement en Afrique subsaharienne sur la période 1985 à 2020. Les données sont collectées à partir des indicateurs de développement mondial. Diverses approches économétriques ont été utilisées afin d'obtenir des résultats robustes. Premièrement, le test de dépendance spatiale a été effectué et les résultats ont confirmé la présence d'une dépendance spatiale entre les variables, ce qui a conduit à l'utilisation du test de racine unitaire de seconde génération et celui qui convient est le test de Maddala et Wu (1999) car les variables sont fortement déséquilibrées. L'analyse a été réalisée à l'aide de la méthode de Driscoll et Kraay, qui permet de prendre en compte l'endogénéité, l'hétéroscédasticité et l'autocorrélation en présence d'une dépendance spatiale croisée entre les pays. Avant d'exécuter la régression, des tests précédents ont été effectués, comme le test de dépendance spatiale entre les unités et le test de racine unitaire. Le test de

dépendance spatiale de Pesaran (2007) a été réalisé et sa présence a été confirmée. Ces résultats suggèrent la réalisation du test de racine unitaire de deuxième génération et le test de Maddala et Wu (1999) a été réalisé confirmant la stationnarité à niveau des variables. Par conséquent, la régression de Driscoll et Kraay montre que le PIB est associé à un coefficient positif, ce qui signifie qu'à mesure que les activités économiques augmentent, la pollution de l'environnement augmente également, mais cela n'est possible selon la courbe environnementale de Kuznets et l'approche de la croissance verte qu'au début de la croissance, mais à mesure qu'un seuil est atteint, l'activité économique commencera à diminuer la pollution de l'environnement.

Il est démontré que les investissements directs étrangers augmentent la pollution de l'environnement. Le même effet s'observe pour le commerce, c'est-à-dire que les échanges incluent des biens et services qui émettent davantage de gaz à effet de serre, notamment du CO<sub>2</sub>. La densité de population a également un effet similaire en augmentant la pollution de l'environnement dans les pays d'Afrique subsaharienne et cela peut s'expliquer par l'augmentation de la population et également l'utilisation de technologies moins respectueuses de l'environnement pour la consommation, le transport et l'hébergement, capables de freiner la pollution de l'environnement. La transition énergétique mesurée par l'utilisation des énergies renouvelables aboutit à des résultats intéressants montrant une réduction de la pollution environnementale et confirmant les théories de la transition énergétique. L'effet de couplage des énergies renouvelables sur les investissements directs étrangers mesuré par la variable (IDEER) montre également l'effet positif de l'adoption des énergies renouvelables puisqu'il a un signe négatif et contribue alors à réduire les solutions environnementales.

Nous pouvons suggérer à partir de ces résultats que des efforts devraient être faits davantage afin d'augmenter le taux d'investissement direct étranger dans les pays d'Afrique subsaharienne, en particulier l'attrait des technologies vertes qui peuvent aider à produire davantage d'énergies renouvelables provenant de l'énergie éolienne, solaire et de la biomasse. Encourager leur adoption car ils pourraient contribuer à répondre aux enjeux du changement climatique en Afrique subsaharienne et répondre aux effets positifs des questions de transition énergétique. L'augmentation de la population dans les pays d'Afrique subsaharienne doit également inclure l'utilisation et la consommation de technologies vertes pour leurs divers besoins en matière d'énergie, de transport et de production agricole. Cela contribuera à minimiser la pollution liée à leur consommation et à leurs activités économiques.

## References

- Abdelhamid, I. H., Hauglustaine, J. M., & Abakar, M. T. (2016). La promotion des énergies renouvelables : une réponse durable à la problématique énergétique des ménages ruraux au Tchad. *Revue des Énergies Renouvelables*, 19(1).
- Acharyya, J. (2009). FDI, growth and the environment: Evidence from India on CO<sub>2</sub> emission during the last two decades. *Journal of Economic Development*, 34(1), 43–58.
- Amoah, J. O., Alagidede, I. A., & Sare, Y. A. (2023). Impact of Foreign Direct Investment on carbon emission in sub-Saharan Africa: The mediating and moderating roles of industrialization and trade openness. *Cogent Business & Management*, 10(3), 2266168. <https://doi.org/10.1080/23311975.2023.2266168>
- Bayale, N., Ali, E., Tchagnao, A., & Nakumuryango, A. (2021). Determinants of renewable energy production in WAEMU countries: New empirical insights and policy implications. *International Journal of Green Energy*, 162, 733–741.
- Bhattacharya, M., Paramati, S. R., Ozturk, I., & Bhattacharya, S. (2016). The effect of renewable energy consumption on economic growth: Evidence from top 38 countries. *Applied Energy*, 162, 733–741.
- Breusch, T. S., & Pagan, A. R. (1980). The Lagrange multiplier test and its applications to model specification in econometrics. *The Review Of Economic Studies*, 47(1), 239–253.
- Brock, W. A., & Taylor, M. S. (2010). The green Solow model. *Journal of Economic Growth*, 15(2), 127–153.
- Brundtland, G. H. (1987). Our common future—call for action. *Environmental Conservation*, 14(4), 291–294.
- Caglar, A. E. (2020). The importance of renewable energy consumption and FDI inflows in reducing environmental degradation: Bootstrap ARDL bound test in selected 9 countries. *Journal of Cleaner Production*, 264, 121663.
- Chel, A., & Kaushik, G. (2011). Renewable energy for sustainable agriculture. *Agronomy For Sustainable Development*, 31(1), 91–118.
- Chihab, K., & Ouia, A. (2021). Énergies renouvelables et efficacité énergétique pour un développement énergétique durable au Maroc. *Revue Internationale des Sciences de Gestion*, 4(3).
- De Hoyos, R. E., & Sarafidis, V. (2006). Testing for cross-sectional dependence in panel-data models. *The Stata Journal*, 6(4), 482–496.
- Eastin, J., & Zeng, K. (2007). Foreign Direct Investment and labor rights protection in China: A tale of two sectors. In *China in the twenty-first century* (pp. 89–111). Palgrave Macmillan.
- Eskeland, G. A., & Harrison, A. E. (2002). *Moving to greener pastures? Multinationals and the Pollution Haven Hypothesis*. NBER Working Paper, 8888. <http://www.nber.org/papers/w8888>
- Frangou, M., Arybli, M., Tournaki, S., & Tsoutsos, T. (2018). Renewable energy performance contracting in the tertiary sector standardization to overcome barriers in Greece. *Renewable Energy*, 125, 829–839.

- Gorus, M. S., & Aslan, M. (2019). Impacts of economic indicators on environmental degradation: Evidence from MENA countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 103, 259–268.
- IRENA. (2018). *Renewable energy auctions: Cases from sub-Saharan Africa*. International Renewable Energy Agency.
- Kellenberg, D. K. (2009). An empirical investigation of the pollution haven effect with strategic environment and trade policy. *Journal of International Economics*, 78(2), 242–255.
- Liu, X., Zhang, S., & Bae, J. (2017). The impact of renewable energy and agriculture on carbon dioxide emissions: Investigating the environmental Kuznets curve in four selected ASEAN countries. *Journal of Cleaner Production*, 164, 1239–1247.
- Lokonon, B. O., & Mounirou, I. (2019). Does foreign direct investment impede forest area in sub-Saharan Africa? *Natural Resources Forum*, 43(4), 230–240.
- MacDermott, R. (2009). A panel study of the pollution-haven hypothesis. *Global Economy Journal*, 9(1), 1–14.
- Maddala, G. S., & Wu, S. (1999). A comparative study of unit root tests with panel data and a new simple test. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 61(1), 631–652.
- Meadows, D. H., Meadows, D. L., Rander, J., & Behrens, W. W. (1972). *The limits of growth*. Universe Books.
- Mert, M., & Bölük, G. (2016). Do foreign direct investment and renewable energy consumption affect the CO<sub>2</sub> emissions? New evidence from a panel ARDL approach to Kyoto Annex countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 23(21), 21669–21681.
- Miketa, A., & Merven, B. (2013). *West African power pool: Planning and prospects for renewable energy*. International Renewable Energy Agency.
- Nachoui, M. (2019). Les énergies renouvelables et l'aménagement du territoire: De la transition énergétique et écologique au développement durable au Maroc? *Espace Géographique et Société Marocaine*, (26).
- Nasir, M. A., Huynh, T. L. D., & Tram, H. T. X. (2019). Role of financial development, economic growth & foreign direct investment in driving climate change: A case of emerging ASEAN. *Journal of Environmental Management*, 242, 131–141.
- Onifade, S. T., Erdoğan, S., Alagöz, M., & Bekun, F. V. (2021). Renewables as a pathway to environmental sustainability targets in the era of trade liberalization: Empirical evidence from Turkey and the Caspian countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(31), 41663–41674.
- Pesaran, M. H. (2007). A simple panel unit root test in the presence of cross-section dependence. *Journal of Applied Econometrics*, 22(2), 265–312.
- Reilly, J. M. (2012). Green growth and efficient use of natural resources. *Energy Economics*, 34(1), 85–93.
- Shahbaz, M., Balsalobre-Lorente, D., & Sinha, A. (2019). Foreign direct Investment—CO<sub>2</sub> emissions nexus in Middle East and North African countries: Importance of biomass energy consumption. *Journal of Cleaner Production*, 217, 603–614.
- Talukdar, D., & Meisner, C. M. (2001). Does the private sector help or hurt the environment? Evidence from carbon dioxide pollution in developing countries. *World Development*, 29(5), 827–840.

- To, A. H., Ha, D. T. T., Nguyen, H. M., & Vo, D. H. (2019). The impact of foreign direct investment on environment degradation: evidence from emerging markets in Asia. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(9), 1636.
- Uzar, U., & Eyuboglu, K. (2019). The nexus between income inequality and CO<sub>2</sub> emissions in Turkey. *Journal of Cleaner Production*, 227, 149–157.
- Waldkirch, A., & Gopinath, M. (2008). Pollution control and foreign direct investment in Mexico: An industry-level analysis. *Environmental and Resource Economics*, 41(3), 289–313.
- Walter, I., & Ugelow, J. L. (1979). Environmental policies in developing countries. *Ambio*, 8, 102–109.
- Xie, Q., & Liu, J. (2019). Combined nonlinear effects of economic growth and urbanization on CO<sub>2</sub> emissions in China: Evidence from a panel data partially linear additive model. *Energy*, 186, 115868.
- Xu, C., Zhao, W., Zhang, M., & Cheng, B. (2021). Pollution haven or halo? The role of the energy transition in the impact of FDI on SO<sub>2</sub> emissions. *Science of the Total Environment*, 763, 143002.
- Zarsky, L. (1999). Havens, halos and spaghetti: Entangling the evidence about foreign direct investment and the environment. *Foreign Direct Investment and the Environment*, 13(8), 47–74.

**Alain REDSLOB**

Professeur émérite à l'Université Panthéon Assas (Paris 2)

Président de l'AIELF

L'Association Internationale des Economistes de Langue Française (AIELF) réunit des économistes sans parti pris, respectueux des convictions de celles et de ceux qui les portent. Fusion d'une diversité culturelle dans le creuset d'une communauté d'intérêt, elle rassemble universitaires, chercheurs et hommes de culture qui réfléchissent, coopèrent et diffusent une pensée économique vivée à la passion de la langue de Molière.

Vaste est sa mission. Parce qu'elle instaure, élargit et renforce des liens culturels aux fins de propager notre discipline, dans son aspect humain, institutionnel et formel. Parce qu'elle participe au rayonnement de la recherche, favorise l'élévation des niveaux d'éducation et incite les jeunes à s'investir. Parce qu'en écartant toute pompe, elle encourage le rapprochement des peuples en densifiant des échanges propres à la compréhension de cultures si diverses.

Aujourd'hui, les difficultés abondent, les défis se multiplient, les solutions tardent. À vrai dire, l'économie politique se trouve contrainte d'explorer des champs dont l'étendue grandissante n'a de cesse de le disputer à une aridité parfois inquiétante. Aussi, avec l'ardeur qui nous anime, valorisons nos connaissances, suscitons des confrontations d'opinions, propageons des idées neuves, tout en portant haut les couleurs de ce si beau langage qui est le nôtre.

La Revue Internationale des Economistes de Langue Française (RIELF) ambitionne de prendre sa juste part à cet élan avoué et prometteur.

**Prof. dr hab. Maciej ŻUKOWSKI**

Recteur de l'USEGP

L'Université des Sciences Economiques et de Gestion de Poznań est l'une des écoles d'économie et d'affaires les plus anciennes et les plus prestigieuses de Pologne. Depuis 1926, nous développons continuellement l'enseignement supérieur et garantissons des études scientifiques de haute qualité et un développement constant des infrastructures de recherche. Nous préparons de nombreux expertises économiques et réalisons des projets innovants. Une éducation de haute qualité, que nous offrons depuis des années, permet à nos étudiants et diplômés de relever avec succès les défis d'un marché du travail dynamique.

L'innovation de nos méthodes de recherche et d'enseignement a été confirmée par de nombreux classements et réalisations de nos étudiants et employés. Nous combinons notre souci de la meilleure qualité d'enseignement avec le développement de la coopération avec d'autres pays et des pratiques commerciales largement définies.

**Dr Claudio RUFF ESCOBAR**

Recteur de l'Université Bernardo O'Higgins, Chili

L'Université Bernardo O'Higgins (UBO), de Santiago du Chili, est une fondation sans but lucratif, de droit privé, accréditée par la Commission Nationale d'Accréditation (CNA-Chile), pour sa qualité académique, sa gestion et sa politique en matière de relations extérieures avec la Société. Comptant près de 7.000 étudiants répartis sur quatre facultés offrant des programmes de niveaux Licence, Master et Doctorat, ainsi que des départements et centres de recherche, l'Université a pour axe stratégique de développer l'excellence académique et consolider sa politique d'internationalisation, vecteur de croissance académique et culturelle pour toute la communauté universitaire. Cette stratégie est d'ailleurs distinguée par les ranking internationaux (Scimago et Times Higher Education (THE), et régionaux (Revue América Economía), notamment sur les axes de Recherche et d'ouverture à l'international.

L'Université Bernardo O'Higgins compte plus de 125 accords de coopération internationale, parmi lesquels, nombreux sont célébrés avec des pays francophones, cherchant à promouvoir la Francophonie comme axe stratégique d'internationalisation se positionnant ainsi comme l'Université chilienne la plus engagée dans cette vocation tant sur plan académique, que culturel et linguistique. Depuis 2018, l'UBO est membre actif de l'Agence Universitaire de la Francophonie (AUF). Dans ce contexte, l'adhésion au prestigieux réseau de l'AIELF, et l'organisation de son 61<sup>e</sup> Congrès à Santiago du Chili en mai 2019, contribuent largement à enrichir cette vision et au rayonnement de la francophonie en Amérique Latine.

Note aux lecteurs : Les textes à soumettre sont à adresser via le système électronique <https://journals.ue.poznan.pl/rielf/user/register>

Le « guide de soumission » est disponible auprès de site officiel de la RIELF <https://journals.ue.poznan.pl/rielf> ou bien sur le site de l'AIELF : <http://www.aielf.org>

