

# MPRA

Munich Personal RePEc Archive

## **Evolution of Environmental Quality and Economic Development in WAEMU Countries.**

ISSIFOU, Hamza and NADJIMADNAN L., Stéphane

23 November 2023

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/119224/>  
MPRA Paper No. 119224, posted 23 Nov 2023 15:54 UTC

## **Evolution de la qualité de l'environnement et développement économique dans les pays de l'UEMOA.**

**Issifou, Hamza<sup>1</sup> & Nadjimadnan L., Stéphane<sup>2</sup>**

### **Résumé**

Plusieurs recherches ont suggéré que l'augmentation du revenu par habitant a d'impacts sur la qualité de l'environnement, cependant d'autres études rejettent cette conclusion. Ce papier vise à tester de façon empirique l'hypothèse de la courbe environnementale de Kuznets (CEK) en analysant l'interaction entre croissance du revenu par habitant et la dégradation de l'environnement à travers les émissions de CO<sub>2</sub> comme variable dépendante. Par ailleurs, cette étude rassemble les données de panel allant de 2000 à 2014 pour l'ensemble des pays de l'Union Economique et Monétaire Ouest Africain (UEMOA). Les résultats l'étude ont révélé que l'hypothèse de la CEK n'est pas respectée dans les pays de l'UEMOA. Ainsi, les pays de l'UEMOA doivent renforcer leurs politiques environnementales, en mettant l'accent sur la réduction des émissions de CO<sub>2</sub> et aussi, mettre en œuvre des programmes d'éducation environnementale visant à sensibiliser les citoyens.

### **Abstract**

Several studies have suggested that an increase in per capita income has an impact on environmental quality; however, other research rejects this conclusion. This paper aims to empirically test the Environmental Kuznets Curve (EKC) hypothesis by analyzing the interaction between per capita income growth and environmental degradation, measured through CO<sub>2</sub> emissions as the dependent variable. Furthermore, this study compiles panel data from 2000 to 2014 for all countries in the West African Economic and Monetary Union (WAEMU). The study's results revealed that the EKC hypothesis is not supported in the WAEMU countries. Consequently, it is recommended that WAEMU countries strengthen their environmental policies, with a focus on reducing carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) emissions. Additionally, implementing environmental education programs to raise awareness among citizens is advised.

**Mots clés :** Courbe environnementale de Kuznets, revenu par habitant, émissions de CO<sub>2</sub>.

**Keywords :** Environmental Kuznets Curve, per capita income, carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) emissions.

---

<sup>1</sup> [hamzaissifou143@gmail.com](mailto:hamzaissifou143@gmail.com), Macro-économiste, Togo.

<sup>2</sup> [stephanenadjimadnan@gmail.com](mailto:stephanenadjimadnan@gmail.com), Macro-économiste, Tchad.

## **Introduction**

Le concept de croissance économique est central pour comprendre les développements économiques modernes et leur impact sur l'environnement. Adam Smith(1776) a posé les jalons de la compréhension de la croissance économique en mettant l'accent sur la division du travail, la spécialisation et l'accumulation de capital comme principaux moteurs de la croissance économique. Cependant, la croissance économique entraîne également des défis, en particulier en matière d'environnement. La production et la consommation accrues peuvent entraîner une utilisation plus intensive des ressources naturelles et une augmentation de la pollution. Dans ce contexte, la durabilité devient un aspect crucial de la croissance. D'où l'émergence dans les années 1987 du concept de la croissance durable qui cherche à équilibrer les besoins économiques avec la protection de l'environnement, en s'assurant que la croissance économique d'aujourd'hui ne compromet pas la capacité des générations futures à répondre à leurs propres besoins. Avec la fréquence croissante des perturbations environnementales, une prise de conscience de plus en plus marquée des enjeux environnementaux se manifeste, comme en témoigne l'ampleur des discussions et des débats suscités par cette problématique. Les travaux du Club de Rome (Meadows et al. 1972), ont joué un rôle clé dans la sensibilisation du public aux risques potentiels de la croissance économique sur l'environnement. En mettant l'accent sur les aspects environnementaux, le Club de Rome a souligné que la détérioration de l'environnement due à l'activité économique était inévitable. Ils en ont conclu que la seule manière de préserver l'environnement était d'arrêter la croissance économique (Nounagnon, 2022). Cette perspective a eu un impact significatif sur les débats et les politiques en matière de développement durable et d'environnement. L'interaction entre la qualité de l'environnement et la croissance économique a toujours été un sujet central de débat. L'analyse des facteurs qui influencent la qualité de l'environnement est devenue un domaine fascinant de la littérature économique, avec de nombreuses études cherchant à examiner l'hypothèse de la Courbe Environnementale de Kuznets (CEK) qui explore la relation entre la croissance économique et les indicateurs de dégradation environnementale. Des chercheurs tels que Grosman et Krueger (1995), Panayatou (1993), Shafik et Bandyopadhyay (1992) ont contribué à cette discussion en cherchant à comprendre comment la croissance économique impacte la qualité de l'environnement. La théorie environnementale de Kuznets postule que le revenu par habitant et la qualité de l'environnement d'un pays augmente simultanément, mais une fois que le revenu par tête atteint un certains niveau de croissance, la pollution diminue, ce qui donne à la courbe environnementale de Kuznets (CEK) une forme en U inversé. Plusieurs travaux se sont attelés

à vérifier cette relation en tenant compte d'autres polluants. Grossman et Krueger (1991) furent les premiers à observer la relation entre indicateurs environnementaux essentiellement la concentration d'un polluant particulier et le niveau de revenu par habitant pour les États-Unis. Ils confirment une relation en U inversé entre la pollution et le revenu. Selden et Song (1994) dans leur étude ont trouvé des résultats similaires mais la fourchette de revenu diffère des premiers. Stern et al. (2001) ont trouvé aussi des résultats similaires mais ont trouvé également que les points de retournements diffèrent d'un pays à un autre. Bryn (1997) s'est intéressé aux séries chronologiques sur les revenus et les émissions de SO<sub>2</sub> dans quatre pays de l'OCDE pris séparément. Il a trouvé des relations qui ont des formes différentes. Dans une étude effectuée par Perman et Stern (2003) à propos des émissions du soufre, ils n'ont trouvé aucun support statistique pour confirmer l'hypothèse de la courbe environnementale de Kuznets, ils concluent alors que la relation en U inversée n'était pas valide. Ces résultats mitigés mettent en évidence le fait que le débat au tour de l'hypothèse environnementale de Kuznets n'est pas consensuel d'une part et d'autre part relativement assez peu d'études ont été consacrées aux pays d'Afrique. Dans le contexte de l'Afrique, les rares études existantes sont celles de Youssef (2015), Amri (2018), Amri et al., (2019) pour la Tunisie, Adu et Denkyirah (2019) dans les pays de l'Afrique de l'ouest, Afo-loko (2019) pour les pays d'Afrique subsaharienne, Domguia et al. (2017) pour le Cameroun ou encore celle de Nounagnon, (2022) pour le cas du Bénin. Il est essentiel d'étudier l'évolution de la qualité de l'environnement et du développement économique dans les pays de l'UEMOA pour plusieurs raisons. Tout d'abord, ces pays représentent des réalités quasi similaires en Afrique. De plus, ces pays partagent des défis communs en matière de développement durable, tels que la gestion des ressources naturelles, la croissance démographique, la déforestation, et les problèmes liés aux changements climatiques. L'objectif poursuivi par ce papier est d'étudier la validité empirique de la relation entre la qualité environnementale et la croissance économique dans les pays de l'UEMOA. De façons spécifiques, il s'agira d'analyser les tendances économiques et environnementales dans ces pays (i) et d'évaluer l'impact de la croissance économique sur l'évolution de la qualité de l'environnement (ii). L'étude sur l'évolution de la qualité de l'environnement et le développement économique dans ces pays attend contribuer à la compréhension de l'impact de l'économie sur la dégradation environnementale dans les pays de l'UEMOA. Sur le plan académique, elle enrichit la recherche interdisciplinaire et sert de référence pour d'autres régions. La suite de l'article est organisée comme suit, après cette première partie introductive, viendra la revue de la littérature, la méthodologie, les résultats, leur interprétation et enfin une conclusion et recommandations.

## **I- Revue de la littérature**

L'interconnexion entre la croissance économique et l'environnement a fait l'objet d'une ample documentation au sein d'une littérature abondante. Cette section propose une synthèse de l'examen à la fois théorique et empirique de la relation complexe entre la croissance économique et la qualité de l'environnement. Les recherches exploratoires et les études approfondies ont dévoilé des dynamiques variées, mettant en lumière l'impact des activités économiques sur l'écosystème, les enjeux de durabilité, et les implications politiques associées.

### **1- Revue théorique**

La relation complexe entre l'environnement et la croissance économique a suscité une attention considérable dans la littérature théorique. Plusieurs théories se sont succédées au fil du temps dans l'explication de cette relation. Deux principales théories, la soutenabilité faible (Solow, 1986) et la soutenabilité forte (Faucheux et O'connor, 2003), se distinguent dans cette littérature. La soutenabilité faible affirme que pour garantir le bien-être des générations futures, le stock total de capital (incluant le capital physique et le capital naturel) doit au moins rester constant, voire augmenter. Cette théorie intègre l'environnement dans l'analyse économique, soulignant la nécessité de compenser la diminution du capital naturel par une augmentation proportionnelle du capital créé par l'homme, percevant ainsi la croissance économique comme un moyen de maintenir ou d'augmenter le bien-être. En revanche, la soutenabilité forte de la théorie stipule que le stock de capital naturel ne doit pas décroître avec le temps, rejetant l'idée d'une substituabilité généralisée entre le capital naturel et économique. Elle exige un usage durable des ressources renouvelables, la substitution des ressources épuisables par des ressources renouvelables, et la limitation des émissions de déchets. Cette approche reconnaît la valeur unique de certains services écologiques, imposant la nécessité de maintenir un seuil minimal de ce capital naturel spécifique. Face aux enjeux climatiques et environnementaux, la théorie de la croissance verte promeut un modèle dans lequel la croissance économique et la préservation de l'environnement s'entremêlent harmonieusement. Cette approche met l'accent sur l'adoption de technologies propres et le développement durable pour réduire au minimum les externalités négatives de l'activité économique. Toutefois, elle n'est pas exempte de critiques qui soulignent les défis institutionnels, les incertitudes technologiques et les coûts initiaux élevés associés à la transition vers une économie verte. Ces obstacles posent des interrogations sur la faisabilité et

l'efficacité de la croissance verte en tant que solution durable aux défis environnementaux contemporains.

Beckerman (1992) et d'autres auteurs ont avancé des arguments supplémentaires en soulignant que seule une croissance économique substantielle ou un niveau élevé de développement peut garantir une bonne qualité de l'environnement. Ils affirment que bien que la croissance économique puisse initialement entraîner une dégradation environnementale, à long terme, la voie la plus efficace et probablement la seule pour obtenir un environnement décent dans la plupart des pays est de parvenir à la richesse. Dans la même optique, Kuznets (1955) a avancé une relation non linéaire entre la dégradation de l'environnement et les émissions de CO<sub>2</sub>, attirant l'attention de nombreux chercheurs et donnant lieu à une abondante littérature théorique et empirique. La Courbe Environnementale de Kuznets (CEK) décrit une relation en forme de U inversé entre la croissance économique et la dégradation de l'environnement. Selon cette courbe, la dégradation environnementale augmente initialement avec la croissance économique, atteint un niveau maximal, puis diminue lorsque l'économie atteint un seuil critique de revenu élevé. Ainsi, les activités économiques, tout en contribuant à la dégradation de l'environnement, peuvent également, à certains stades du développement économique, jouer un rôle pertinent dans la protection de l'environnement. La Courbe Environnementale de Kuznets (CEK) est une évolution de la première courbe de Simon Kuznets, qui explore la corrélation entre la croissance économique et les inégalités. Avec la transition de l'économie vers une croissance durable, il devient impératif d'étudier la relation entre la croissance économique et la dégradation de l'environnement. Les fondements du développement durable reposent sur la prise en compte des externalités (Stern, 2007; Nordhaus, 2019), indiquant que certaines activités économiques ont des impacts positifs ou négatifs sur l'environnement.

## **2- Revue empirique**

Plongeons nous dans une revue empirique captivante qui explore les liens tangibles entre la croissance économique et l'environnement. Sur la validité de l'hypothèse de la courbe environnementale de Kuznets, les avis divergent. Grossman et Krueger (1991) furent les précurseurs en démontrant que certains polluants atmosphériques locaux ou régionaux, tels que le dioxyde de soufre et les particules fines, suivent une trajectoire en U inversé en relation avec le revenu aux États-Unis. Cette observation a été étendue à d'autres pays et polluants par la suite (Grossman et Krueger, 1995), révélant un seuil de revenu d'environ 8 000 dollars pour la plupart des indicateurs. De ces résultats, ils ont conclu que la croissance du PIB ne

conduisait pas nécessairement à la détérioration de l'environnement. D'autres études ultérieures ont corroboré ces constatations, en particulier pour les polluants locaux ayant un impact direct sur la santé, comme observé dans les travaux de Shafik et Badhyopadhyay (1992) et Selden et Song (1994). En ce qui concerne les polluants globaux tels que le CO<sub>2</sub>, les avis sont plausibles, comme en témoigne Kaika et Zervas (2013). Tandis que certaines études observent une Courbe Environnementale de Kuznets (Holtz-Eakin et Selden, 1995, ou Panayotou et al., 2000), d'autres notent une relation strictement croissante (Coondoo et Dinda, 2008), une relation en forme en N, ou encore une CEK avec un seuil de revenu bien en dehors de l'échantillon (Faucheux et al., 2012).

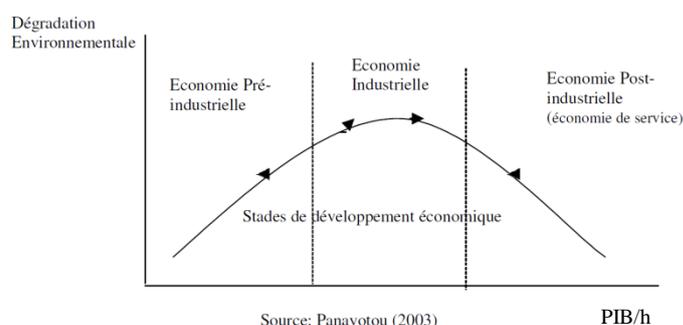
Clément et Meunié (2008) ont conduit une analyse économétrique sur une sélection de pays en développement et en transition pendant la période de 1988-2003. Leur étude se concentre sur l'influence des inégalités sur le niveau de pollution locale, en examinant spécifiquement les émissions de dioxyde de soufre et la pollution organique de l'eau. Ils ont inclus l'indice de Gini dans le cadre de la Courbe Environnementale de Kuznets. Ils trouvent que la relation entre les inégalités et la pollution n'est pas uniforme. Dans un contexte similaire, Taguchi (2012) a opté pour la méthode des moments généralisés pour estimer un panel à partir des données de 19 économies couvrant la période de 1950 à 2009. Les conclusions majeures suggèrent que les émissions de soufre présentent une trajectoire en U inversé, tandis que les émissions de carbone ont tendance à croître proportionnellement au revenu par habitant.

D'autres études, en intégrant certaines variables telles que les technologies de l'information et de la communication (TIC), trouvent que l'impact des TIC reste objet de débat (Zhang, Liu 2015) et les résultats liés à l'impact de l'Internet sur l'environnement varient également (Hilali et Azizi, 2023). Effectivement, l'analyse réalisée par Ozcan et Abergis (2017), qui a examiné l'utilisation d'Internet comme un indicateur des TIC dans un ensemble de 20 économies émergentes de 1990 à 2015, a révélé que l'internet était associé à une réduction de la pollution de l'air par contre, les conclusions de l'étude réalisée par Shabani et Shahnazi (2019) indiquent que l'utilisation d'internet est associée à une augmentation significative des émissions de dioxyde de carbone.

## **II- Méthodologie**

La croissance économique et l'environnement entretiennent une relation étroite, symbolisée par la Courbe Environnementale de Kuznets (CEK) qui est en quelque sorte, une ramification du modèle initial de Kuznets (1955). Le modèle initial de Kuznets, également connu sous le

nom de Courbe de Kuznets, se concentrait sur la relation entre l'inégalité des revenus et la croissance économique. Selon ce modèle, l'inégalité des revenus augmenterait à des niveaux de développement économique faibles pour ensuite diminuer à mesure que le développement progressait. Cette relation a été qualifiée de "U inversé". Le modèle révisé de Kuznets, connu sous le nom de Courbe Environnementale de Kuznets (CEK), a élargi cette analyse à la relation entre la dégradation environnementale et le PIB par habitant avec Grossman et Krueger (1991) comme initiateurs. Ce dernier modèle constitue le soubassement de notre analyse. L'hypothèse de base de la Courbe Environnementale de Kuznets (CEK) postule que la pollution augmente initialement avec la croissance économique à des niveaux de développement faibles, pour ensuite diminuer une fois qu'un seuil critique a été atteint comme le montre la figure suivante :



## 1- Données

Nos données sont principalement des données secondaires, nationales et annuelles couvrant la période de 2000 à 2014 pour des raisons de disponibilité des informations relatives à toutes les variables incluses dans le modèle. La plupart des analyses portant sur la CEK sont basées sur l'utilisation des données de panel. Ainsi, pour cette période, l'étude a couvert tous les pays de l'UEMOA. Les données utilisées pour cette étude proviennent de WDI (World development indicators) de la Banque mondiale. L'analyse est faite à l'aide du logiciel stata. Le tableau suivant présente l'ensemble de nos variables

<i>Variables</i>	Unité	<i>Notation</i>	<i>Signe attendu</i>	<i>Source</i>
<i>PIB par habitant</i>	<i>USD courant</i>	<i>pibh</i>	+	
<i>Taux de croissance du PIB</i>	<i>% du PIB</i>	<i>txpib</i>	+	
<i>Qualité de la gouvernance</i>		<i>gov_ind</i>	-	
<i>Emission de CO2</i>	<i>Tone/h</i>	<i>emCO2</i>	<i>Non spécifié</i>	<i>WDI</i>
<i>Taux de croissance de la population</i>		<i>txpop</i>	+	
<i>PIB par habitant au carré</i>		<i>pibh2</i>	-	
<i>Ouverture commerciale</i>		<i>ouv_com</i>	+	

**Tableau 1: Variables du modèle**  
**Source : Auteurs**

La qualité de la gouvernance du pays  $i$  à la date  $t$  est obtenu en calculant la moyenne des indicateurs définis par Kaufman et al., (2002).

Comme l'on suggéré Dinda (2004) et autres, une augmentation de la population exerce une pression sur les ressources naturelles disponibles, entraînant des niveaux élevés de pollution. Par ailleurs, l'ouverture du pays au commerce entraîne une augmentation de la pollution due à l'intensification des échanges (Sharma, 2011). Etant donné que le PIB d'un pays ne s'accroît que par la production de biens et de services, cela entraîne une pression énorme sur les ressources naturelles entraînant ainsi leur destruction et la déréglementation environnementale. Cette relation est captée par le signe « + » dans le tableau ci-dessus.

Ces dernières années, on constate une implication croissante des acteurs politiques dans la promotion d'un environnement sain. Cette évolution témoigne d'une prise de conscience accrue quant à l'importance des enjeux environnementaux. Les politiciens se positionnent désormais en faveur de politiques et d'actions visant à préserver la biodiversité, réduire les émissions de gaz à effet de serre et promouvoir des pratiques durables. Dans ces conditions, la qualité de la gouvernance peut avoir un impact considérable sur les émissions des gaz carboniques.

## 2- Modèle

L'approche de notre modèle suit celle de Grossman et Krueger (1995) pour évaluer l'impact de la croissance économique sur la dégradation de l'environnement. Cette approche a été utilisée par d'autres auteurs comme Bilgili et al. (2016), Cole et Rayner (1997) ou encore Hu et al. (2018). Conformément à cette approche, nous considérons les émissions de CO<sub>2</sub> (dégradation environnementale) comme fonction de PIB moyen, PIB<sup>2</sup> moyen comme

variables initiales du modèle, mais nous ajoutons également la qualité de gouvernance et d'autres variables explicatives. Notre modèle à la lumière d'Athanasoglou et al. (2006) peut s'écrire de la façon suivante :

$$Envq = c + \sum_{k=1}^k \beta_k X_{it}^k + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Où  $Envq$  est la qualité de l'environnement du pays  $i$  au moment  $t$ ,  $c$  un terme constant,  $X_{it}$  l'ensemble des variables explicatives et  $\varepsilon_{it}$  le terme d'erreur de spécification. Le modèle empirique permettant d'évaluer l'existence de la CEK est le suivant :

$$emCO2_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 pibh_{it} + \alpha_2 txpib_{it} + \alpha_3 gov\_ind_{it} + \alpha_4 pibh2_{it} + \alpha_5 ouv\_com_{it} + \alpha_6 txpop_{it} + \mu_{it} \quad (2)$$

On peut estimer le modèle de données en panel en utilisant le modèle à effets fixes (MEF), le modèle à effets aléatoires (MEA). Cependant, le test de Hausman sera appliqué afin de sélectionner le modèle le mieux adapté aux données que nous utilisons.

Une éventuelle existence de l'hypothèse de Kuznets suppose que  $\alpha_1 > 0$  et  $\alpha_4 < 0$ . Dans ce cas, le point d'inflexion est donné par la relation suivante :

$$\Delta = - \frac{\alpha_1}{2\alpha_4} \quad (3)$$

Où  $\alpha_1$  représente le coefficient du  $pibh$  dans l'équation linéaire (2) et  $\alpha_4$  désigne le coefficient dans le terme quadratique. La différence en signe de ces deux coefficients suppose l'existence d'une relation non linéaire.

Certaines variables indépendantes ont été logarithmées pour permettre l'interprétation, il s'agit de l'ouverture commerciale et le PIB par habitant.

### 3- Présentation des résultats

#### • Statistiques descriptives

Les statistiques descriptives des données se présentent comme suit :

Variabes	(1) N	(2) sum	(3) mean	(4) sd	(5) min	(6) max
txpib	120	437.6	3.646	3.055	-5.370	10.76
pibh	120	87,913	732.6	389.7	192.9	1903
emCO2	120	30.05	0.250	0.159	0.0513	0.614
txpop	120	342.2	2.852	0.436	2.000	3.818
gov\_ind	120	-74.70	-0.623	0.371	-1.441	0.0212
ouv\_com	120	6,251	52.09	10.97	30.37	82.98

**Tableau 2: Statistiques descriptives.**  
Source : Auteurs.

- **Matrice des corrélations**

	(1) emCO2	txpib	pibh	txpop	gov_ind	ouv_com
emCO2	1.000					
txpib	-0.146	1.000				
pibh	0.724	-0.075	1.000			
txpop	-0.473	0.277	-0.534	1.000		
gov_ind	0.185	0.330	-0.138	0.433	1.000	
ouv_com	0.405	-0.132	0.502	-0.435	-0.293	1.000

**Tableau 3: Matrice des corrélations**  
Source : Auteurs

Toutes les variables sont faiblement corrélées entre elles et au *emCO2*. Une corrélation de 0,724 entre le revenu par habitant et les émissions de CO<sub>2</sub> indique une relation positive entre ces deux variables. En d'autres termes, lorsque le revenu par habitant augmente, les émissions de CO<sub>2</sub> ont tendance à augmenter également.

Le test de stationnarité au sens de Levin Lin Chu (2002) effectué sur les données montrent que les variables telles que le taux de croissance du PIB, le taux de croissance de la population et l'ouverture commerciale sont stationnaires à niveau ( I(0) ) par contre, le revenu par habitant, les émissions de CO<sub>2</sub>, les données sur la gouvernance sont stationnaires en différence première ( I(1) ).

#### 4- Résultats des estimations

Le tableau 3 ci-dessous présente les résultats des estimations de l'équation (2).

emCO2	Coef.
pibh	.005
txpib	0.00
gov_ind	.037
pibh2	.069
ouv_com	- .021
txpop	.006
Constant	-.103

\*\*\*  $p < .01$ , \*\*  $p < .05$ , \*  $p < .1$

**Tableau 4: Coefficients des variables du modèle.**  
Source : Auteurs.

#### 5- Discussions

Pour saisir les tendances économiques et environnementales dans les pays de l'UEMOA (OS1), nous avons choisi de passer par une analyse descriptive. Le tableau suivant présente

les statistiques des émissions du CO<sub>2</sub> et du revenu par habitant respectivement en 2000, 2007 et 2014.

<i>Variables</i>	<i>Années</i>	<i>moyenne</i>	<i>Ecart type</i>	<i>Min.</i>	<i>Max.</i>
<b><i>Emco2</i></b>	2000	0.2029	0.1390	0.0568	0.4187
	2007	0.2488	0.1722	0.0546	0.5363
	2014	0.2910	0.1852	0.1113	0.6135
<b><i>pihh</i></b>	2000	440.2392	262.9567	192	986
	2007	679.6927	344.3489	331	1303
	2014	1005.091	463.1525	548	1903

**Tableau 5: Evolution des émissions et du revenu par habitant dans les pays de l'UEMOA.**  
Source : Auteurs.

Au cours des années 2000-2014, on observe une augmentation constante des émissions de CO<sub>2</sub> dans les pays de l'UEMOA (Union Economique et Monétaire Ouest Africaine), passant respectivement de 0,20 tonne métrique en 2000 à 0,24 tonne métrique en 2007 et finalement à 0,29 tonne métrique en 2014. Cette tendance indique une croissance des émissions moyennes par pays au sein de la région. Parallèlement, l'écart-type, mesurant la dispersion des valeurs autour de la moyenne, augmente également au fil du temps, suggérant une variabilité croissante entre les pays en termes d'émissions de CO<sub>2</sub>. Ces résultats mettent en évidence non seulement la croissance générale des émissions, mais aussi une diversification croissante des niveaux d'émissions entre les pays de l'UEMOA sur la période étudiée. De même la moyenne du revenu par habitant dans ces pays de a connu une augmentation progressive, passant de 440\$ dans les années 2000 à près de 1005\$ en 2014. Ces chiffres indiquent également une tendance à la hausse du revenu moyen par habitant dans la région au fil du temps.

Par ailleurs, l'analyse révèle une augmentation concomitante de la moyenne des émissions de CO<sub>2</sub> et du revenu par habitant comme le souligne Ouattara (2021). Cependant, la variabilité croissante des niveaux de revenu par habitant, illustrée par l'augmentation de l'écart-type, suggère que cette relation n'est pas uniforme entre tous les pays de l'UEMOA. Certains pays pourraient connaître une croissance plus rapide des émissions par rapport à leur revenu, tandis que d'autres pourraient présenter des modèles différents.

L'influence du revenu par habitant sur les émissions de CO<sub>2</sub> été évaluée au moyen de l'équation (2); néanmoins, les résultats, incluant les signes et les coefficients attendus, n'ont pas démontré de signification statistique, autrement dit, les coefficients ne sont pas significatifs. Ainsi, quand bien même l'augmentation du revenu par habitant entraîne celle des

émissions du CO<sub>2</sub>, il n'existe pas d'éléments de preuves à partir desquels l'étude pourrait statuer sur une éventuelle existence d'une relation en U inversé entre le revenu par habitant et la qualité de l'environnement mesuré ici à travers les émissions de CO<sub>2</sub>. Nos résultats sont conformes à ceux de Adu et Denkyirah (2019) et bien d'autres qui trouvent dans leur étude qu'il n'existe pas une CEK dans le cadre des pays de l'Afrique de l'Ouest. Cependant, Ouattara (2021) trouve que dans les pays de l'UEMOA, il existe une relation bidirectionnelle à long terme entre les émissions de CO<sub>2</sub> et le PIB sans pour autant conclure à l'existence d'une CEK.

### **Conclusion et recommandation**

La qualité de l'environnement a toujours été une préoccupation majeure pour les Etats. La Courbe Environnementale de Kuznets (CEK) est présentée comme une hypothèse théorique qui suggère une relation non linéaire entre le revenu par habitant et la dégradation environnementale. Cette hypothèse a fait l'objet de notre étude dont l'objectif principal était d'étudier la validité empirique de la relation entre la qualité environnementale et le revenu par habitant dans les pays de l'UEMOA. Les résultats de notre étude comme ceux des autres montrent que la relation entre le revenu par habitant et la qualité de l'environnement n'est pas valable dans les pays de l'Union Economique et Monétaire Ouest Africain. Ainsi, nous formulons les recommandations suivantes :

- Renforcement des politiques environnementales : Encourager les pays de l'UEMOA à renforcer leurs politiques environnementales, en mettant l'accent sur la réduction des émissions de CO<sub>2</sub> tout en favorisant une croissance économique durable ;
- Éducation environnementale en mettant en œuvre des programmes d'éducation environnementale visant à sensibiliser les citoyens, les entreprises et les décideurs politiques aux enjeux environnementaux et à l'importance de l'adoption de pratiques durables.

## Bibliographie

- 1- Adu, D. T., & Denkyirah, E. K. (2019). Economic growth and environmental pollution in West Africa: Testing the environmental Kuznets curve hypothesis. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, 40(2), 281-288.
- 2- Afo-loko O. (2019), Emissions de CO2 et croissance économique dans les pays Sub-sahariens : Existe-t-il une courbe de Kuznets ? *Revue cedres* n°68.
- 3- Amri, F. (2018). Carbon dioxide emissions, total factor productivity, ICT, trade, financial development, and energy consumption: testing environmental Kuznets curve hypothesis for Tunisia. *Environ sciPollut Res* 25:33691–33701.
- 4- Amri, F., Zaied, Y.B., Lahouel, B. B. (2019). ICT, total factor productivity, and carbon dioxide emissions in Tunisia. *Technol Forecast soc chang* 146:212–217.
- 5- Athanoglou, P., Delis, M. D., & Staikouras, C. K. (2006). Determinants of bank profitability in the South Eastern European region (MPRA paperNo.10274) Retrieved from <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/10274>.
- 6- Beckerman, W. (1992). Economic growth and the environment: Whose growth? Whose environment? *World development*, 20(4), 480-498.
- 7- Clément, M. et A. Meunié (2008), Inégalités, développement et qualité de l'environnement : Mécanismes et application empirique, *Mondes en développement*, No.151, pp. 67-82.
- 8- Coondoo, D., & Dinda, S. (2008). Carbon dioxide emission and income: A temporal analysis of cross-country distributional patterns. *Ecological Economics*, Vol. 65, No. 2, pp. 375-385.
- 9- Dinda, S. (2004). Environmental Kuznets curve hypothesis: A survey. *Ecological Economics*, 49(4), 431-455.
- 10- Domguia, E. N. et H. N. Ndieupa (2017), Croissance économique et dégradation de l'environnement au Cameroun, *African development review*, Vol. 29, No. 4, pp. 615-629.
- 11- Fauchaux, S., Hamaide, B., Neve, M., O'Connor, M. (2012), Croissance et environnement : la pensée et les faits, *Reflets et perspectives de la vie économique*, 2012/4, Tome LI, pp. 9-24.
- 12- Fauchaux, S., O'Connor, M. (2003), Le capital naturel et la demande sociale pour les biens et services environnementaux. dans « Quelles natures voulons-nous? Centre d'Économie et d'Éthique pour l'environnement et le développement, C3ED/EGER (UMR NO.63, IRD/UVSQ), Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines, pp. 1-20.

- 13- Grossman, G. M. et A. B. Krueger (1995), Economics growth and the Environnement , Quarterly journal of economics, Vol.110, No. 2, pp. 353-377.
- 14- Hilali Mokhtar et Azizi Rawya, (2023), The effect of economic growth and the Internet on the quality of the environment: the case of Tunisia, 2605-6461 Vol 6. N° 1.
- 15- Holtz-Eakin, D., & Selden, T. M. (1995). Stoking the fires? CO2 emissions and economic growth. Journal of public economics, Vol. 57, No. 1, pp. 85-101.
- 16- Kaika, D., & Zervas, E. (2013), The Environmental Kuznets Curve (EKC) theory— Part A: Concept, causes and the CO2 emissions case. Energy Policy, Vol. 62, pp. 1392-1402.
- 17- Kaufmann, D., Kraay, A., Lora, E., & Pritchett, L. (2002), Growth without governance [with comments]. *Economia*, 3(1), 169-229.
- 18- Kuznets, S. (1955), Economic growth and income inequality, *American Economic Review*, Vol 49, pp. 1-28.
- 19- Kwabena N. O., (2013), Politiques industrielles en Afrique de l'Ouest.
- 20- Meadows D. H. et Club of Rome (1972), *The Limits to Growth, A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind*, Universe Books, New-York, pp.8-197.
- 21- Nordhaus, W. (2019). *Climate Change: The Ultimate Challenge for Economics*. *American Economic Review*, 3.
- 22- Nounagnon U. B. M. (2022), Analyse des effets de la croissance économique sur la qualité de l'environnement mesurée par les émissions de dioxyde de carbone : cas de la république du Bénin, 2489-2068 Vol 7 – Numéro 1.
- 23- Ouattara A. N. (2021), Croissance économique, énergie et dégradation de l'environnement dans les pays de l'UEMOA, *Revue Ivoirienne de Sciences Economiques et de Gestion (Rev. Iv. Sci. Eco. Gest.) - RISEG- © EDUCI*. Vol 2 - N°1.
- 24- Ozcan, B., Apergis, N. (2017). The impact of Internet use on air pollution: evidence from emerging countries. *Environ Sci Pollut Res* 25(5): 4174–4189.
- 25- Panayotou, T. (1993), Empirical tests and policy analysis of environmental degradation at different stages of economic development, Working Paper WP 238 Technology and Employment Programme, International Labor Office, Geneva.
- 26- Panayotou, T., Peterson, A. and Sachs, J. (2000). Is the Environmental Kuznets Curve driven by structural change? What extended time series may imply for developing countries. *CAER II Discussion Papers*. Harvard institute for international development, Cambridge.
- 27- Rapport 2018 sur la pauvreté et la prospérité partagée : compléter le puzzle de la pauvreté.

- 28- Shabani, Z. D., Shahnazi, R. (2019), Energy consumption, carbon dioxide emissions, information and communications technology, and gross domestic product in Iranian economic sectors: A panel causality analysis. *Energy* 169, 1064–1078.
- 29- Shafik, N. et S. Bandyopadhyay, (1992), Economic growth and environmental quality: Time series and cross-country evidence, Background paper for the world development report 1992, World Bank, Washington, DC, WPS 904, pp.1-22.
- 30- Sharma, S. (2011). Determinants of carbon dioxide emissions : Empirical evidence from 69 countries. *Applied Energy*, 88, 376e382.
- 31- Selden T. M., Song D., (1994), Qualité environnementale et développement : existe-t-il une courbe de Kuznets pour les émissions de polluants atmosphériques ?, *journal d'économie et de gestion de l'environnement* 27(2) :147-62.
- 32- Stern, David I., Common M. S., (2001), Y a-t-il une courbe environnementale de Kuznets pour le soufre ? *Journal de l'économie et de gestion de l'environnement* 41(2) :162-78.
- 33- Solow, R. M. (1986), On the intergenerational allocation of natural resources. *The Scandinavian Journal of Economics*, 141-149.
- 34- Stern, N. (2007). *The economics of climate change*. Cambridge university press.
- 35- Taguchi, H. (2012), The environmental Kuznets curve in Asia: The case of sulphur and carbon emissions, *Asia-Pacific Development Journal*, Vol 19, No. 2., pp.77-92.
- 36- Zhang, C.G., Liu, C. (2015), The impact of ICT industry on CO2 emissions: A regional analysis in China. *Renew. Sustain. Energy Rev.* 44, 12–19.