

## **Croissance économique et émissions du dioxyde de carbone en Afrique**

**Alfred Bothé Kpadé DOSSA**

*Centre Béninois de la Recherche Scientifique et de l'Innovation (CBRSI), Laboratoire d'Economie Locale et Développement Participatif (LELDeP), 03BP1665 Cotonou, République du Bénin*

(Reçu le 21 Avril 2022 ; Accepté le 26 Juillet 2022)

---

\* Correspondance, courriel : [dossa.alfred@yahoo.fr](mailto:dossa.alfred@yahoo.fr)

### **Résumé**

L'objectif de la présente étude est d'analyser la relation qui existe entre les variables de la croissance économique et les émissions du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) dans le processus de création de la richesse en Afrique. Le modèle de régression Tobit ( $\Phi$ ), proposé par l'économiste James Tobin en 1958 est utilisé pour estimer cette relation. C'est un modèle statistique utilisé pour décrire une relation entre une variable dépendante censurée et une variable indépendante. Les résultats de l'étude indiquent que les coefficients des variables CENER et OUCOM sont significatifs à 5 %, tandis que ceux de PIBH et DEDU sont respectivement significatifs à 1 % et 10 %. Par contre DPOP n'est pas significatif. L'étude montre que l'Afrique est encore loin du modèle classique de la Courbe environnementale de Kuznets qui affiche une certaine compatibilité entre la qualité de l'environnement et la croissance économique. Elle permet ensuite de fixer à long terme les objectifs économiques de l'Afrique par rapport à ses objectifs de protection environnementale. Les résultats obtenus constituent enfin, des références de base pour les recherches futures visant l'appréhension du modèle de complémentarité « économie-environnement » de façon générale et d'éclairer les décideurs publics africains en matière de politique environnementale en particulier.

**Mots-clés :** *croissance économique, environnement, CO<sub>2</sub>, régression Tobit, Afrique.*

### **Abstract**

#### **Economic growth and carbon dioxide emissions in Africa**

The objective of this study is to analyze the relationship between economic growth variables and carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) emissions in the wealth creation process in Africa. The Tobit regression model ( $\Phi$ ), suggested by the economist James Tobin in 1958, is used to estimate this relationship. It is a statistical model used to describe a relationship between a censored dependent variable and an independent variable. The results of the study indicate that the coefficients of CENER and OUCOM variables are 5 % significant, while those of PIBH and DEDU are 1 % and 10 % significant respectively. On the other hand, DPOP is not significant. The study shows that Africa is still far from the classical model of Kuznets environmental Curve which shows a certain compatibility between environmental quality and economic growth. It then allows for the long-term setting of Africa's economic objectives in relation to its environmental protection objectives. Finally, the results obtained constitute basic references for future researches aimed at understanding the "economy-environment" complementarity model in general and informing African public decision-makers in terms of environmental policy in particular.

**Keywords :** *economic growth, environment, CO<sub>2</sub>, Tobit regression, Africa*

## 1. Introduction

La masse d'émissions polluantes imposée à l'environnement dans le processus de création de la richesse et le niveau du rythme de l'activité économique constitue un problème majeur à propos duquel sont généralement formulées des hypothèses très controversées [1]. Certaines études indiquent que la croissance économique ne peut que s'accompagner d'une détérioration de l'environnement en raison de l'accroissement, d'une part, des consommations d'énergie et de matières premières et, d'autre part, des émissions de substances nocives [2]. Selon Hertwich and Peters, ce sont les pays riches qui produisent plus de CO<sub>2</sub> et une croissance de 10 % du PIB s'accompagne quasi invariablement d'une augmentation de 8 % d'émissions de CO<sub>2</sub> [3]. Depuis plusieurs décennies, les économistes de l'environnement sont à la recherche de méthodes qui assurent la protection de l'environnement tout en impulsant la croissance économique [4, 5]. Cette problématique a fait irruption à la fois sur la scène internationale et dans la vie quotidienne des hommes [6]. La première Conférence des Nations Unies sur l'Environnement tenue à Stockholm du 5 au 16 juin 1972, établissait les fondements d'un droit international nouveau, dont l'importance est apparue croissante au fur et à mesure que se faisaient plus lourdes les menaces sur l'environnement tant, du fait des pollutions majeures (atmosphère et océans) que de la dégradation des grands facteurs d'équilibre planétaire (couches d'ozone, forêts tropicales, etc.) [7]. Les mêmes Nations Unies, devant la montée des périls, ont convoqué, en juin 1992, à Rio de Janeiro, une nouvelle grande Conférence Mondiale sur l'Environnement en y articulant pour la première fois, la problématique du « développement » [8]. Un nouveau concept vu ainsi le jour et émerge : le « développement durable » (ou « développement soutenable » - « sustainable development ») [9, 10]. Il se définit ainsi comme : *« le développement qui répond aux besoins des générations présentes sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs »* [9].

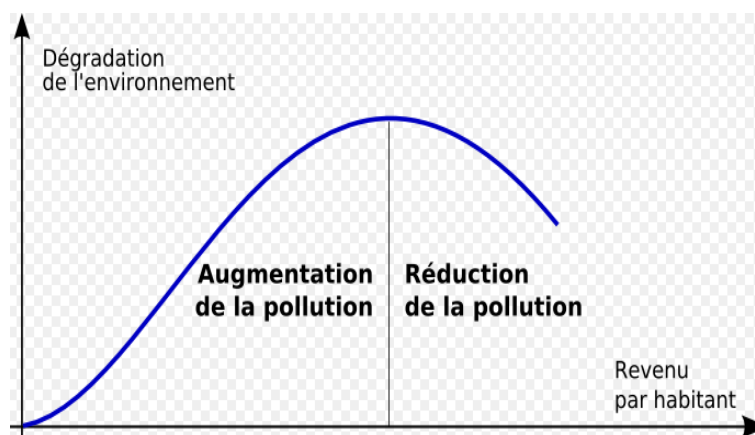
Pour satisfaire les besoins essentiels des pays africains ayant optés la plupart pour l'économie de marché, il faut assurer la croissance économique sous l'impulsion de l'État [11]. Ainsi, le moteur de la croissance économique est l'accumulation du capital physique. Ce modèle néoclassique, montre que la variable qui influence le taux de croissance est le progrès technique exogène [12]. Quant à l'influence qu'aurait la croissance économique sur la protection de l'environnement, elle permet de montrer que la croissance économique impliquerait inévitablement l'augmentation de la consommation d'énergie et de matières premières et, du coup, celle des émissions polluantes, provenant des rejets solides, liquides et gazeux des activités humaines [4, 6, 13, 14]. Dans les pays africains, on constate depuis quelques années, une évolution positive des émissions de gaz carbonique avec la croissance économique, après une longue période de fluctuations permanentes [3]. La décennie 1990- 2000 a vu accélérer l'augmentation des émissions de CO<sub>2</sub> par la croissance économique dans les grandes régions de l'Afrique. Les émissions de CO<sub>2</sub> ont augmenté de 48 % dans ces régions, et de 81 % au cours de la décennie suivante (2000-2010). Au cours de la même période, elles ont diminué de 7 % et 1 % respectivement dans les pays développés [15]. En Afrique, l'empreinte carbone est la composante en plus forte croissance à cause des émissions dues à la combustion du pétrole, de gaz et de charbon pour la production énergétique [16]. Ainsi, face à la problématique de l'augmentation du CO<sub>2</sub> qui accompagne la production, les pays africains sont tenus d'harmoniser la relation « économie-environnement » à long terme pour soutenir leur croissance économique et assurer l'amélioration de la qualité de l'environnement [4, 5]. L'objectif de la présente étude est d'analyser l'influence des déterminants de la croissance économique sur les émissions de CO<sub>2</sub> en Afrique en vérifiant l'hypothèse de la Courbe Environnementale de Kuznets (CEK).

## 2. Matériel et méthodes

### 2-1. Courbe environnementale de Kuznets et les sources des données de l'étude

#### 2-1-1. Mise en évidence de la courbe environnementale de Simon Kuznets

Le modèle de la Courbe environnementale de Kuznets (CEK) repose sur l'idée que l'environnement serait un « bien supérieur », c'est-à-dire un bien dont la demande augmente avec le revenu. Elle montre une certaine compatibilité entre la qualité de l'environnement et la croissance économique. Plusieurs tentatives d'explication de l'existence de la CEK ont permis aux chercheurs de s'interroger sur l'existence ou non d'une relation de forme U inversée entre la qualité de l'environnement et le développement économique [17]. Si certains fondements théoriques permettent de valider l'hypothèse de la courbe en U inversée de Kuznets, les données empiriques ne la valident pas de façon tranchée. En effet, au milieu des années 50, l'économiste américain Simon Kuznets (1901 - 1985) décèle une relation en cloche entre le niveau de revenu par tête et les inégalités sociales [18]. Les recherches théoriques et empiriques ont confirmé cette relation plusieurs décennies après dans les pays de l'Organisation de Coopération et de Développement Economiques (OCDE) [19]. A la suite de plusieurs travaux empiriques, il apparaît possible que les évolutions de certains polluants comparées au niveau des richesses d'un pays, suivent un sentier similaire d'où le nom de « *Courbe environnementale de Kuznets* » [20, 21]. L'hypothèse de la Courbe environnementale de Kuznets repose sur une relation en U inversé entre la dégradation de l'environnement et la croissance économique. Elle indique que durant la phase de la croissance (augmentation du revenu), la détérioration de l'environnement augmente, mais à partir d'un certain niveau de revenu (point de retournement), une amélioration de l'état de l'environnement se produit (*Figure 1*).



**Figure 1** : *Courbe environnementale de Kuznets*

En effet, à des niveaux de revenus faibles, la quantité et l'intensité des dégradations environnementales d'origine anthropique se limitent à l'impact des activités économiques de subsistance. A mesure que l'agriculture s'intensifie, que la population s'urbanise et que les industries entament leur décollage, l'extraction accélérée des ressources naturelles et les rejets massifs de polluants accentuent la pression sur les écosystèmes naturels [22, 23]. Cependant, à mesure que s'améliorent les conditions de vie matérielles, les individus sont en mesure de sacrifier une partie de leurs revenus monétaires en faveur de l'environnement [24, 25]. Au début des années 1990, plusieurs auteurs vont utiliser les premières bases de données représentatives pour mener des études sur les données de panel reliant les niveaux de revenus par tête et divers indicateurs de pollution [26, 27]. Ces travaux ont connu un vif succès, notamment grâce aux conclusions optimistes qu'ils laissaient entrevoir.

### 2-1-2. Données et leurs sources

La présente étude couvre entièrement les 54 pays de l'Afrique, subdivisée en cinq (05) grandes régions (Afrique du Nord, Afrique de l'Ouest, Afrique de l'Est, Afrique centrale et Afrique australe). Les données proviennent d'une part du rapport de la Banque Africaine de Développement (BAD), de l'Organisation pour la Coopération et le Développement Economiques (OCDE) et du Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD) sur les « Perspectives économiques en Afrique 2016 : les villes durables et transformation structurelle » [16]. D'autre part, sur le « Trends in global CO<sub>2</sub> emissions : 2015 Report » [28]. Les données portent sur le produit intérieur brut (*PIBH*: PIB/ habitant en USD, 2015), la consommation totale d'énergie (*CENER*: en million de Tep, 2015), la densité de la population (*DPOP*: habitants par km<sup>2</sup>, 2015), les dépenses d'éducation (*DEDU*: en % du PIB, 2015), l'ouverture sur le commerce international (*OUUCOM*: (Importations + Exportations)/PIB en % PIB, 2015) et les émissions de CO<sub>2</sub> (*ECO<sub>2</sub>*: en millions de tonne et en %, 2015). La base de données de l'étude est présentée en annexe (**Tableau 5**).

## 2-2. Méthodes d'analyse et définition des variables de l'étude

### 2-2-1. Modèles d'études

#### 2-2-1-1. Modèle théorique

Les émissions de CO<sub>2</sub> (en millions de tonnes d'équivalent de pétrole : tep) dans les 54 pays de l'Afrique représentent la variable dépendante continue et censurée, en ce sens qu'un taux d'émissions de CO<sub>2</sub> d'un pays, recèle une diversité de situations pouvant aller de 0 % d'émissions aux émissions intégrales de 100 % par rapport au total des émissions estimées en 2015 à 870 974 000 tep [28]. Ce qui exige l'utilisation d'un modèle Tobit pour les estimations économétriques [29, 30]. Le modèle estimé pour les émissions de CO<sub>2</sub> se présente ainsi :

$$\begin{aligned} \varphi_i &= ECO_2 = \beta_i X_i + \varepsilon, \text{ tel que :} \\ ECO_2 &= \beta_i X_i + \varepsilon, \text{ si } ECO_2 > 0 \text{ et } ECO_2 = 0, \text{ sinon} \end{aligned} \quad (1)$$

Le modèle théorique peut donc être défini comme étant une fonction de la forme :

$$\varphi_i = \sum_{i=1}^n (\beta_i X_i) = \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \dots + \beta_n X_n + \varepsilon \quad (2)$$

$\varphi_i$  étant la probabilité pour qu'un pays  $i$  émette de CO<sub>2</sub>,  $\beta_i$  le coefficient de régression associé à la variable  $X_i$ ,  $\varepsilon$  est l'erreur résiduelle du modèle de régression et les  $X_i$  représentent les variables indépendantes qui seront définies.

#### 2-2-1-2. Modèle empirique

Le modèle de régression Tobit ( $\Phi$ ) est estimé pour mesurer l'influence des déterminants de la croissance économique sur les émissions de CO<sub>2</sub> en Afrique. Etant donné la variété des taux d'émissions, la mesure utilisée comme variable dépendante est égale au pourcentage d'émissions du pays par rapport aux émissions totales en Afrique. Les facteurs incontrôlés (catastrophes naturelles, risques économiques et physiques) non pas été pris en compte dans le modèle. Le modèle empirique prend appui sur les **Équations (1) et (2)**, dans laquelle les variables explicatives ont été sélectionnées à partir d'une littérature variée :

$\Phi = ECO_2 = f(PIBH, CENER, DPOP, DEDU, OUCOM)$ . Elle est estimée comme suit :

$$ECO_2 = \beta_0 + \beta_1 PIBH + \beta_2 CENER + \beta_3 DPOP + \beta_4 DEDU + \beta_5 OUCOM + \varepsilon$$

On espère que :  $\beta_1, \beta_2, \beta_3 > 0$  ;  $\beta_4, \beta_5 < 0$  et  $\varepsilon < \text{ou} > 0$

(3)

$\Phi = ECO_2$  étant la variable dépendante empirique estimée pour mesurer l'influence des déterminants de la croissance économique sur les émissions de CO<sub>2</sub> en Afrique. Elle est en fonction ( $f(PIBH, CENER, DOPP, DEDU, OUCOM)$ ) du Produit Intérieur Brut par habitant pour chaque pays (PIBH), de la consommation totale d'énergie de chaque pays (CENER), de densité de la population (DPOP), des dépenses publiques consacrées pour d'éducation en % du PIB dans chaque pays (DEDU) et du degré d'ouverture commerciale dans chaque pays (OUCOM). Cette fonction est notée :  $f(PIBH, CENER, DOPP, DEDU, OUCOM)$ .

## 2-2-2. Définition des variables et signes attendus

### 2-2-2-1. Variable dépendante

Les émissions de CO<sub>2</sub> (ECO<sub>2</sub>) dans les 54 pays d'Afrique, représentent la variable dépendante ( $\Phi$ ). Cette variable est utilisée comme proxy de la pollution atmosphérique. Elle est estimée par un modèle de régression Tobit et ses valeurs sont toutes continuent [29].

### 2-2-2-2. Variables indépendantes

- **PIBH** est le Produit Intérieur Brut par habitant pour chaque pays. C'est une variable explicative quantitative qui capture l'impact du niveau de développement sur l'environnement. Théoriquement, l'hypothèse de la CEK postule que la dégradation de l'environnement est accélérée dans les pays en développement, tandis que l'effet inverse est observé lorsque ces pays atteignent un certain niveau de revenu. Etant donné les faibles performances économiques associées au faible développement technologique des 54 pays d'Afrique étudiés, on peut espérer que toute augmentation unitaire du PIB par habitant soit associée à un accroissement des émissions totales de dioxyde de carbone. Ainsi, le signe espéré de PIBH est positif (+).
- **CENER** est la consommation totale d'énergie en millions de tonne équivalente de pétrole de chaque pays. C'est une variable explicative quantitative qui renvoie à l'utilisation du charbon, du pétrole, de l'huile de roche et des gaz naturels comme source d'énergie. Au niveau mondial, la consommation énergétique constitue la seconde source d'émissions des gaz à effet de serre (GES). Si l'augmentation de la consommation des énergies fossiles est due aux bonnes performances du secteur productif, alors le signe espéré de CENER est positif (+).
- **DPOP** est la densité de la population, représentant le nombre d'habitants au kilomètre carré. C'est une variable explicative quantitative importante de la qualité de l'environnement. En effet, l'explosion démographique provoque une augmentation de la consommation d'énergie, une extension du parc automobile et le développement de l'activité industrielle entraînant ainsi diverses sortes de pollutions [3, 31]. On espère un signe positif (+) du coefficient de DPOP.
- **DEDU** représente les dépenses publiques consacrées pour d'éducation en % du PIB dans chaque pays. C'est une variable explicative quantitative qui permet d'obtenir une relation positive avec la demande de protection environnementale. L'éducation accroît les potentialités du citoyen à recevoir, comprendre et utiliser les informations. Elle augmente le niveau minimum de la qualité environnementale auquel un pays donné exige pour un même niveau de revenu [3, 31]. Elle est sensée avoir un signe négatif (-) sur les émissions du CO<sub>2</sub>.

• **OUCOM** est le degré d'ouverture commerciale. C'est une variable explicative quantitative qui capture les effets du commerce international sur la qualité environnementale. En effet, les échanges commerciaux renforcent la discipline du marché à travers l'imposition d'une réglementation environnementale forte, laquelle réduit elle-même le gaspillage et l'utilisation inefficace des ressources énergétiques. Les pressions commerciales peuvent donc contribuer à la réduction de l'émission du CO<sub>2</sub> induite par la croissance économique grâce à une spécialisation internationale plus efficace [19, 26]. Il est donc espéré un signe négatif (-) du coefficient de cette variable sur les émissions du CO<sub>2</sub>.

### 3. Résultats

#### 3-1. Statistiques descriptives

Le traitement des données sur la croissance économique et les émissions de CO<sub>2</sub> (*ECO<sub>2</sub>*) dans les 54 pays d'Afrique montre qu'un produit intérieur brut moyen par habitant (*PIBH*) de 5669,352 dollars US (avec un minimum de 552 et un maximum de 30 701 dollars US), pouvait provoquer une moyenne d'émissions de CO<sub>2</sub> de 16 129 000 tonnes (allant d'un minimum de 83 000 tonnes à un maximum de 345 382 000 tonnes) en 2015. De même, une consommation moyenne d'énergie (*CENER*) de 14 124 000 Tep (avec un minimum de 60 000 et un maximum de 122 960 000 Tep) entraînaient les mêmes émissions de CO<sub>2</sub> en 2015, *ceteris paribus*. D'après le **Tableau 1**, les *ECO<sub>2</sub>* en 2015, sont causées par une densité (*DPOP*) moyenne de 94 habitants/km<sup>2</sup> en Afrique (pour un minimum de 3 et un maximum de 624 habitants/km<sup>2</sup>). Le CO<sub>2</sub> émis en 2015 est dû au financement dépenses d'éducation (*DEDU*) et à l'ouverture du commerce (*OUCOM*) dans les pays africains. Ce niveau moyen d'émissions s'élève à 4,25 % du PIB pour les dépenses d'éducation (*DEDU*) et à 79,483 % du PIB en ce qui concerne l'ouverture du commerce (avec un minimum de 0,6 et un maximum de 12,98 % du PIB pour les *DEDU* et un minimum de 18 et un maximum de 174,7 % du PIB pour l'*OUCOM*). Le **Tableau 1** présente les statistiques descriptives des déterminants de la croissance économique qui influencent les émissions de CO<sub>2</sub> en Afrique.

**Tableau 1** : Statistiques descriptives des déterminants d'émissions de CO<sub>2</sub> en Afrique

Variables	Obs.	Moyenne	Ecart-Type	Minimum	Maximum
<i>ECO<sub>2</sub></i>	54	16,129 (1,844 %)	51,894 (5,96 %)	0,083 (0,01 %)	345,382 (39,7 %)
<i>PIBH</i>	54	5669,352	6718,731642	552	30701
<i>CENER</i>	54	14,124	20,64599948	0,06	122,96
<i>DPOP</i>	54	93,574	123,0661123	3	624
<i>DEDU</i>	54	4,25	2,342529676	0,6	12,98
<i>OUCOM</i>	54	79,483	32,55245839	18	174,7

#### 3-2. Résultats économétriques

La régression du modèle Tobit (*Équation 3*) dans le logiciel STATA 11 indique que les coefficients des variables *CENER* et *OUCOM* sont significatifs à 5 %, tandis que ceux de *PIBH* et *DEDU* sont respectivement significatifs à 1 % et 10 %. La statistique de Chi 2 (= 21,11), affiche cinq (05) degrés de liberté. Par ailleurs les signes des coefficients des variables *PIBH*, *CENER* et *OUCOM* ont été bien prédits, par contre ceux des coefficients des variables *DPOP* et *DEDU* sont contraires aux prédictions. Le **Tableau 2** présente les résultats de la régression économétrique du modèle Tobit des émissions de CO<sub>2</sub>.

**Tableau 2 : Régression économétrique du modèle Tobit des émissions de CO<sub>2</sub>**

ECO <sub>2</sub>	Coef.	Std. Err.	t	P >   t	[95% Conf. Interval]	
PIBH	0,0039016***	0,0011203	3,48	0,001	0,0016503	0,0061528
CENER	0,6818217**	0,3383736	2,01	0,049	0,0018345	1,361809
DPOP	-0,0798031	0,0505028	-1,58	0,121	-0,1812923	0,0216862
DEDU	5,093789*	2,735555	1,86	0,069	-0,4035145	10,59109
OUCOM	-0,6242255**	0,2731437	-2,29	0,027	-1,173128	-0,0753227
_cons	18,98054	22,63429	0,84	0,406	-26,50475	64,46584
/sigma	42,88909	4,159219			34,53083	51,24735
Number of obs. = 54;		Pseudo R <sup>2</sup> = 0, 0370;		LR chi2 (5) = 21, 11		
Seuil de significativité : *p < 10 %		** p < 5 %		***p < 1 %		

En outre, le **Tableau 3** indique qu'il n'existe aucun lien entre les variables explicatives et les émissions de CO<sub>2</sub>. Néanmoins, il faut noter l'existence d'un coefficient de corrélation positif entre les variables (ECO<sub>2</sub>, PIBH : 0,2580), (ECO<sub>2</sub>, CENER : 0,3677) et (ECO<sub>2</sub>, DEDU : 0,0561). Par contre les variables (ECO<sub>2</sub>, DPOP) et (ECO<sub>2</sub>, OUCOM) affichent une corrélation négative (-0,816 respectivement -0,1625).

**Tableau 3 : Corrélation entre les variables explicatives et l'émission de CO<sub>2</sub>**

	PIBH	CENER	DPOP	DEDU	OUCOM	ECO <sub>2</sub>
PIBH	1,0000					
CENER	-0,0719	1,0000				
DPOP	0,0614	-0,0168	1,0000			
DEDU	0,0480	-0,2032	0,0930	1,0000		
OUCOM	0,5543	-0,4778	-0,0407	0,3348	1,0000	
ECO <sub>2</sub>	0,2580	0,3677	-0,0816	0,0561	-0,1625	1,0000

## 4. Discussion

Les résultats issus des travaux d'étude sur la « croissance économique et émissions de CO<sub>2</sub> en Afrique » appellent quelques discussions et commentaires. Il s'agit des analyses des statistiques descriptives et des résultats économétriques de l'étude.

### 4-1. Analyse des statistiques descriptives des résultats de l'étude

Les statistiques descriptives (**Tableaux 1 et 5**), montrent que l'Afrique australe enregistre le pays où le taux d'émissions de CO<sub>2</sub> est le plus élevé (Afrique du Sud, 39,7 %), en même temps le plus faible (Comores, 0,01 %) en Afrique. La plus forte densité de population (à l'Île Maurice, 624 habitants/km<sup>2</sup>) peut être une variable explicative de ce taux élevé d'ECO<sub>2</sub> dans cette sous-région, mais qui est vite atténué par le plus fort taux de dépenses publiques d'éducation (au Lesotho, 12,98 % PIB). Il faut noter que la Namibie fait partie de cette sous-région d'Afrique australe et enregistre le plus faible taux de densité de population de toute l'Afrique (3 habitants/km<sup>2</sup>). L'Afrique centrale affiche un paradoxe avec la Guinée Equatoriale. Ce pays détient en 2015, le plus important produit intérieur brut par habitant (PIBH) en Afrique (30701 dollars US) mais ne consacre que 0,6 % de son PIB (le plus faible de toute l'Afrique) pour les dépenses d'éducation (DEDU). En effet, les dépenses publiques consacrées pour d'éducation en % du PIB dans ce pays, permettra d'obtenir une relation positive (+) avec la demande de protection environnementale. L'éducation accroît les potentialités du citoyen à recevoir, comprendre et utiliser les informations. Pour un même niveau de revenu donné, elle augmente le niveau minimum de la qualité environnementale exigée par un pays. Elle contribue donc à baisser

les émissions du CO<sub>2</sub>. En Afrique de l'Est, la Somalie a le plus faible produit intérieur brut par habitant (PIBH) de Afrique (552 dollars US), le Djibouti, la plus faible consommation d'énergie (CENER) en Afrique (60 000 Tep) et les Seychelles, le plus grand degré d'ouverture du commerce (OUCOM) en Afrique (174,7 % PIB). Ces pays peuvent théoriquement être les pays la moins polluée de l'Afrique. En effet, l'Afrique de l'Est a totalisé trois (03) performances (le plus faible PIBH, la plus faible CENER et le plus important OUCOM) sur les cinq (05) étudiées. L'Afrique de l'Ouest s'est particulièrement illustrée première à travers le Nigéria, dans sa grande consommation d'énergie (CENER : 122 960 000 Tep), véritable vecteur d'ECO<sub>2</sub> en Afrique. Quant à l'Afrique du Nord, à travers le Soudan, elle participe à l'ECO<sub>2</sub> en Afrique, grâce à son plus petit degré d'ouverture du commerce (OUCOM : 18 % PIB). L'analyse des statistiques descriptives des résultats de l'étude permet de retrouver globalement sur le continent africain les courants de pensées avec des conceptions dialectiques sur la relation « économie /environnement ». Il s'agit : (i) — d'exigence d'une priorité forte à la croissance économique ; (ii) — d'affirmation d'une priorité à la croissance économique tout en essayant d'intégrer la protection de l'environnement ; (iii) — de la demande d'une priorité plus forte accordée à la protection de l'environnement sans s'opposer à la croissance économique et (iv) — d'exigence d'une priorité forte à la protection de l'environnement. Ces différentes priorités revendiquent chacune leur position respective dans l'analyse sur la croissance économique et les préoccupations de l'environnement en Afrique. Il s'agit de : (i) - l'environnement surévalué ; (ii) - l'environnement intégré ; (iii) - l'environnement, une priorité et (iv) - l'environnement fondateur. Le **Tableau 4** propose une typologie des conceptions de la dialectique environnement / croissance économique. Il permet de faire apparaître les discours et courants de pensée qui sont exprimés dans le champ de l'économie ou dans d'autres champs, se rattachant à ces positions contrastées sur la croissance économique et l'environnement [32].

Ainsi, trois grandes analyses se dégagent de l'étude et équivalent aux trois courants de pensée qui résument les discussions sur l'économie et l'environnement. La première analyse résulte de l'affrontement entre les théoriciens de l'écologie économique et les défenseurs de l'école néo-classique. Cette analyse est enrichie par les théories de l'école de Londres en tant que courant intermédiaire et une hypothèse non- économiste, la « *Deep Ecology* » [33]. C'est le cas du Cap-Vert en Afrique de l'Ouest, du Sao Tomé et du Tchad en Afrique centrale et des Comores en Afrique australe, qui enregistrent les taux d'émissions de CO<sub>2</sub> les plus faibles sur le continent. Ces pays orientent leurs efforts sur la protection de l'environnement en réduisant de façon considérable leurs émissions de CO<sub>2</sub> jusqu'à 0,01 % (**Tableau 5**). La deuxième pose une question au sujet du développement durable [34, 35]. Il s'agit de résoudre les problèmes de pollution par la création de la richesse en augmentant le taux de croissance économique. C'est le cas de la Guinée équatoriale en Afrique centrale avec un PIBH de 30701 USD et 0,02 % d'ECO<sub>2</sub>, et les Seychelles en Afrique de l'Est avec un PIBH de 26259 USD pour 0,06 % d'ECO<sub>2</sub>. Ces deux (02) pays enregistrent sur le continent, les meilleures performances de produit intérieur brut par habitant, mais également des efforts substantiels de réduction d'ECO<sub>2</sub> (**Tableau 5**). Enfin, la troisième analyse s'intéresse à l'appropriation compétitive du concept de développement durable [10]. Le courant de la « *Deep Ecology* », qui réfute le principe même de la croissance économique et reste donc en dehors de son analyse. L'analyse des résultats de l'étude montre qu'aucun des 54 pays africains n'a adopté ce modèle. Au contraire, tous les pays émettent le CO<sub>2</sub> dans le processus de la création de la richesse, et donc ont un environnement pollué. C'est le cas des pays comme l'Algérie, l'Egypte et la Libye en Afrique du nord, le Nigéria en Afrique de l'Ouest et l'Afrique du Sud en Afrique australe qui enregistrent de très bonnes performances en ce qui concerne le produit intérieur brut par habitant, mais constituent également de grands pollueurs sur le continent (**Tableau 5**).



#### 4-2. Analyse des résultats économétriques de l'étude

Les résultats économétriques, montrent que quatre (04) variables sur cinq (05) choisies ont des coefficients significatifs (**Tableau 2**). En effet, le coefficient de PIBH (0,0039016<sup>\*\*\*</sup>) est significatif à 1 % (<sup>\*\*\*</sup>p < 1 %), ceux de CENER (0,6818217<sup>\*\*</sup>) et de OUCOM (0,6242255<sup>\*\*</sup>) sont significatifs à 5 % (<sup>\*\*</sup>p < 5 %) et celui de DEDU (5,093789<sup>\*</sup>) est significatif à 10 % (<sup>\*</sup>p < 10 %). Autrement dit, le Produit Intérieur Brut par habitant pour chaque pays (PIBH), qui une variable explicative quantitative capture l'impact du niveau de développement sur les émissions du CO<sub>2</sub>. Il était espéré que toute augmentation unitaire du PIB par habitant soit associée à un accroissement des émissions totales de dioxyde de carbone. Ainsi, le signe prévu de PIBH (+) est bien confirmé par la présente étude et par plusieurs autres études empiriques [4, 20]. La consommation totale d'énergie en millions de tonne équivalente de pétrole de chaque pays (CENER), représente la variable explicative quantitative qui renvoie à l'utilisation du charbon, du pétrole, de l'huile de roche et des gaz naturels comme source d'énergie. Il était espéré du coefficient de la variable CENER pour la présente recherche un signe positif (+). Les résultats de l'étude et de plusieurs autres recherches empiriques ont confirmé ce signe [4, 20]. La densité de la population, représente le nombre d'habitants au kilomètre carré (DPOP). C'est une variable importante de la qualité de l'environnement, car l'explosion démographique provoque une augmentation de la consommation d'énergie, une extension du parc automobile et le développement de l'activité industrielle entraînant ainsi diverses sortes de pollutions [3, 31]. Il était espéré un signe positif (+) du coefficient de cette variable, qui n'est pas confirmé par l'étude. Ce résultat explique que la densité de la population n'a aucune influence sur les émissions de CO<sub>2</sub> dans la plupart des pays africains. En effet, l'Afrique est le 2<sup>ème</sup> continent en matière de densité de la population (37475.10<sup>-3</sup> habitants/ km<sup>2</sup>), après l'Asie (136481. 10<sup>-3</sup> habitants/km<sup>2</sup>), viennent ensuite l'Europe (32132.10<sup>-3</sup>habitants/km<sup>2</sup>), l'Amérique (24218. 10<sup>-3</sup> habitants/km<sup>2</sup>) et l'Océanie (4554. 10<sup>-3</sup> habitants/km<sup>2</sup>) [36]. Ce sont plutôt la consommation d'énergie (CENER), résultant de l'industrialisation excessive des pays riches et l'augmentation du produit intérieur brut par habitant (PIBH) qui impactent négativement l'environnement et émettent du CO<sub>2</sub> [4].

Les dépenses publiques consacrées pour d'éducation en % du PIB dans sur le continent (DEDU), représentent une variable explicative quantitative qui permet d'obtenir une relation positive avec la demande de protection environnementale. Elle accroît les potentialités du citoyen à recevoir, comprendre et utiliser les informations. Elle augmente le niveau de la qualité environnementale auquel un pays donné exige pour un même niveau de revenu [3, 31]. Elle est sensée avoir un signe positif (+) sur les émissions du CO<sub>2</sub>. Les résultats de l'étude confirment bien ce signe, ainsi que d'autres travaux empiriques [3, 4]. L'ouverture commerciale est une variable explicative quantitative qui capture les effets du commerce international sur la qualité environnementale (OUCOM). Les pressions commerciales contribuent à la réduction de l'émission du CO<sub>2</sub> induite par la croissance économique grâce à une spécialisation internationale plus efficace. Il est espéré un signe négatif (-) du coefficient de cette variable sur les émissions du CO<sub>2</sub>. La présente recherche confirme ce signe négatif, ainsi que d'autres études empiriques [19, 26]. La significativité des coefficients de ces quatre (04) variables, montre donc que le modèle de régression Tobit est bien indiqué pour la présente étude. En outre, le coefficient de la constante (*\_cons*) du modèle n'est pas significatif, autrement dit, la présence de toutes les principales variables du modèle utilisé est vérifiée (P > | t | = 0,406) (**Tableau 2**). Par ailleurs, la corrélation entre les variables explicatives et l'émission de CO<sub>2</sub> (**Tableau 3**) montre qu'il y a « découplage » entre les ECO<sub>2</sub> et trois (03) variables (PIBH, CENER et DEDU). Chaque catégorie de variables suit son chemin sans influencer significativement l'autre. C'est un modèle d'analyse selon lequel, il n'existe aucune relation significative entre croissance économique et protection de l'environnement [12]. Il faut ensuite noter dans le **Tableau 3** une relation de « conflit » existant entre les variables explicatives (DPOP et OUCOM) et l'émission de CO<sub>2</sub>. Ce résultat creuse davantage l'écart entre les déterminants de la croissance économique (DPOP et OUCOM) et les ECO<sub>2</sub> en montrant que les deux (02) catégories de variables évoluent en

sens contraire. C'est le point de vue par exemple de l'économiste français Serge Latouche qui affirme que « la logique de la croissance économique repose fondamentalement sur la destruction de l'environnement », et recommande la logique de la « décroissance » [33, 37]. C'est la position de « l'environnement fondateur », c'est-à-dire l'exigence d'une priorité forte accordée à l'environnement ou la « Deep Ecology » [38]. La régression du modèle Tobit pour cette étude montre que les pays africains ne sont donc pas encore prêts pour « intégrer » les préoccupations environnementales dans leur modèle de développement économique. Or, de nos jours, la croissance économique ne doit plus se focaliser sur le seul objectif quantitatif d'augmentation du PIB, mais prendrait en compte la dimension qualitative, en intégrant notamment l'exigence de respect de l'environnement [39]. En effet, augmenter le PIB à l'infini n'apporte rien en termes de bien-être. Ce modèle dont le processus avait duré 30 ans (depuis la Conférence des Nations Unies sur l'Environnement à Stockholm en 1972, jusqu'au Sommet Mondial sur le Développement Durable à Johannesburg en 2002 [7, 40]), est celui défendu par la position de « l'environnement intégré » qui accorde une priorité au développement économique tout en essayant d'y intégrer les préoccupations environnementales (**Tableau 4**). En outre, l'étude montre que les pays africains ne conditionnent pas la réduction des  $CO_2$  par la croissance économique pour en faire une « complémentarité » (**Tableaux 2 et 3**). Or, les objectifs de protection de l'environnement, seraient d'autant plus faciles à atteindre que la croissance serait forte [6, 14]. Mieux, la croissance économique conditionnerait l'amélioration de la situation de l'environnement. Cette position est soutenue, entre autres, par la Commission Européenne, qui souligne que des taux de croissance de 3 % l'an, permettront de créer des ressources nécessaires pour réduire les niveaux de pollution actuels [41, 42]. En définitive, « Il y a une évidence claire que, bien que la croissance économique provoque normalement des dégradations environnementales aux premiers stades de développement, à la fin, le meilleur, et probablement le seul sentier pour retrouver un environnement décent dans la plupart des pays est de devenir riche » [4].

Ainsi, « la sphère économique est incluse dans la sphère des activités humaines, elle-même incluse dans la biosphère. La conséquence de cette relation d'inclusion est que l'activité économique ne saurait durer, et encore moins se développer sur le long terme si la nature (qui lui fournit gratuitement des ressources matérielles et énergétiques, ainsi que des capacités épuratrices que l'on a puis longtemps cru illimitées), venait à être trop gravement endommagée » [11]. Il faut alors, de ce point de vue, accorder une priorité forte à l'environnement sans toutefois s'opposer au développement économique. C'est une approche de plaidoyers pour l'environnement ou celle de l'économie écologique. Cette approche oblige les pays africains à élever leurs objectifs de protection environnementale à la dignité d'objectifs économiques ou rapprochent l'exigence de sa croissance « qualitative » ou « durable », de la prise en compte des aspects écologiques afin d'aboutir au modèle de complémentarité « économie - environnement ». Autrement dit, la réduction des émissions de  $CO_2$  sur le continent passe par l'augmentation de la croissance économique, en utilisant des outils économiques comme la tarification du carbone [4, 43]. Cette tarification a pour avantage, d'offrir des gains positifs à l'économie grâce à la génération de revenus qui peuvent être utilisés pour poursuivre des objectifs économiques et environnementaux. Elle gagne en importance à l'échelle mondiale ces dernières années, et les gouvernements s'accordent de plus en plus sur son rôle fondamental dans la transition vers une économie à faible émission de carbone [43]. Avant la 21<sup>ème</sup> Conférence des Parties (COP21) à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC), l'appel à « mettre un prix sur le carbone » a été réitéré par la Banque mondiale, les groupes d'affaires et les investisseurs comme mécanisme pour réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) dont le  $CO_2$  et encourager les investissements dans les technologies et le développement à faible teneur en carbone [8, 43]. En 1992, à Rio de Janeiro (Brésil), la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement (connue sous le nom de « Sommet Planète Terre »), a adopté une déclaration (texte de 27 principes précisant la notion de développement durable), qui a fait progresser le concept des droits et des responsabilités des pays dans le domaine de l'environnement. Dans

son principe numéro 16, elle déclare : « les autorités nationales devraient s'efforcer de promouvoir l'internalisation des coûts de protection de l'environnement et l'utilisation d'instruments économiques, en vertu du principe selon lequel c'est le pollueur qui doit, en principe, assumer le coût de la pollution, dans le souci de l'intérêt public et sans fausser le jeu du commerce international et de l'investissement » [8].

## 5. Conclusion

Cet article analyse la relation qui existe entre les variables de la croissance économique (PIBH, DEDU, CENER, OUCOM et DPOP) et les émissions du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) dans le processus de création de la richesse en Afrique. Le modèle de régression Tobit indique que les coefficients des variables *CENER* et *OUCOM* sont significatifs à 5 %, tandis que ceux de *PIBH* et *DEDU* sont respectivement significatifs à 1 % et 10 %. Ceci montre qu'il existe une influence directe des activités économiques sur les émissions de CO<sub>2</sub> en Afrique. Les pays africains focalisent donc aujourd'hui leur politique de croissance uniquement sur l'objectif quantitatif d'augmentation du PIB, et n'intègrent pas l'exigence de respect de l'environnement. Ces résultats montrent ensuite que l'Afrique est encore loin du modèle classique de la Courbe environnementale de Kuznets (CEK). Une activation du principe n°16 de la Déclaration de Rio de Janeiro sur le recours aux instruments économiques est fortement recommandée aux décideurs africains de la politique environnementale, afin que le pollueur assume pleinement le coût de la pollution. Ainsi, les pays africains pourront donc élever leurs objectifs de protection environnementale à la dignité d'objectifs économiques afin d'aboutir au modèle de complémentarité « économie - environnement », et par conséquent au modèle de la CEK.

## Références

- [1] - A. MEUNIE, Controverses autour de la courbe environnementale de Kuznets. Centre d'Economie du Développement (IFReDE-GRES/CED) — Université Montesquieu Bordeaux IV, Document de travail (DT/107/2004), (2004) 22 p.
- [2] - W. T. HARBAUGH, A. LEVINSON, D. M. WILSON, « Reexamining the empirical evidence for an environmental Kuznets curve », *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 84, N° 3 (2002) 541 - 551
- [3] - E. G. HERTWICH and G. P. PETERS, Carbon Footprint of Nations : A Global, Trade-Linked Analysis, *Environmental Science and Technology*, (2009)
- [4] - W. BECKERMAN, Economic growth and the environment : whose growth ? Whose environment? *World Development*, 20 (1992) 148 - 496
- [5] - D. H. MEADOWS, D. L. MEADOWS, J. RANDERS, W. W. BEHRENS III, The limits to growth : a report for the Club of Rome's project on the predicament of mankind, New York, Universe Books, traduction française, 1974, *Halte à la croissance ?* Paris, Fayard, (1972) 394 p.
- [6] - J. POIRIER, Quatre Essais en Economie de l'Environnement Empirique. Thèse de Doctorat en Sciences Economiques. Université Lumière Lyon 2 - Ecole Doctorale Sciences Economiques et Gestion de l'Université de Lyon, (2013) 183 p.
- [7] - Nations Unies (NU), Rapport de la Conférence des Nations Unies sur l'Environnement, Stockholm, 5-16 juin 1972, New York, A/CONF.48/14/Rev.I, (1973) 89 p.
- [8] - Nations Unies (NU), Rapport de la Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement, Rio de Janeiro, 3-14 juin 1992, New York, A/CONF.151/26/ Rev.I, Vol. 1, (1993) 508 p.
- [9] - Commission Mondiale sur l'Environnement et le Développement (CMED), Our Common Future (Rapport Brundtland) ; 2<sup>e</sup> édition 1989. Éditions du Fleuve/ Les Publications du Québec, (1987) 432 p.

- [10] - A. BOUTAUD, Le développement durable : penser le changement ou changer le pansement ? Thèse de doctorat en Sciences de la Terre et de l'environnement. École des Mines de Saint-Etienne et Université Jean Monnet, Saint-Etienne, (2005) 415 p.
- [11] - J. MARECHAL, L'écologie de marché, un mythe dangereux. *Le Monde Diplomatique*, 511 (1996) 26 - 27
- [12] - R. SOLOW, On the intergeneration allocation of natural resources. *Scandinavian Journal of Economics*, 88 (1) (1986) 141 - 149
- [13] - F. D. VIVIEN, *Économie et Ecologie*, Paris, La Découverte, Repères, (1994) 121 p.
- [14] - O. ZAGHDOUD, Croissance économique et qualité environnementale : études empiriques dans le cas de la Tunisie. Thèse de doctorat en Sciences Economiques, Université Paris 1 / Panthéon-Sorbonne, (2010) 274 p.
- [15] - Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE), Rapport annuel du PNUE pour 2013. Numéro de travail : DCP/1800/NA, (2014) 60 p.
- [16] - Perspectives économiques en Afrique (PEA), *Villes durables et transformation structurelle*, 15<sup>ème</sup> Edition, (2016), [https://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Publications/Perspectives\\_economiques\\_en\\_Afrique\\_2016\\_Ebook.pdf](https://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Publications/Perspectives_economiques_en_Afrique_2016_Ebook.pdf)
- [17] - M. KARSHENAS, Environment, Employment, and Technology Toward a New Definition of Sustainable Development. *School of Oriental and African Studies, London*, 25 (1994) 723 - 779
- [18] - S. KUZNETS, Economic growth and income inequality. *American Economic Review*, 45 (1955) 1 - 28
- [19] - Organisation pour la Coopération et le Développement Economiques (OCDE) *Croissance et Inégalités : Distribution des Revenus dans les Pays de l'OCDE*. Les Éditions de l'OCDE N° 56246 Paris, France., disponible sur, (2008) 345 p. [www.oecd.org/editions/corrigenda](http://www.oecd.org/editions/corrigenda)
- [20] - D. COONDOO et S. DINDA, Carbon dioxide emission and income : A temporal analysis of cross-country distributional patterns. *Ecological Economics*, 65 (2008) 375 - 385
- [21] - S. DINDA, Environmental Kuznets Curve Hypothesis : A Survey. *Ecological Economics*, 49 (2004) 431 - 455
- [22] - M. CROPPER et C. GRIFFITHS, The interaction of populations, growth and environmental quality. *American Economic Review*, 84 (1994) 250 - 254
- [23] - V. LANTZ and Q. FENG, Assessing income, population, and technology impacts on CO<sub>2</sub> emissions in Canada : where's the EKC ? *Ecological Economics*, 57 (2006) 229 - 238
- [24] - A. JALIL and M. FERIDUM, The impact of growth, energy and financial development on the environment in China : A cointegration analysis, *Energy Economics*, 33 (2011) 284 - 291
- [25] - A. K. RICHMOND and R. K. KAUFMAN, Is there a turning point in the relationship between income and energy use and/or carbon emission. *Ecological Economics*, 56 (2006) 176 - 189
- [26] - G. M. GROSSMAN et A. B. KRUEGER, « Economics growth and the Environnement », *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 110, N° 2 (1995) 353 - 377
- [27] - N. SHAFIK, "Economic Development and Environmental Quality : An Econometric Analysis", *Oxford Economic Papers*, 46 (1994) 757 - 773
- [28] - J. G. J. OLIVIER and J. A. H. W. PETERS, Trends in global CO<sub>2</sub> and total greenhouse gas emissions. Summary of the 2019 report. PBL Netherlands Environmental Assessment Agency. The Hague, 2019 PBL publication number : 4004, (2019)
- [29] - J. TOBIN, Estimation of Relationships for Limited Dependent Variables. *Econometrica*, Vol. 26, N° 1 (1958) 24 - 36
- [30] - G. S. MADDALA, Limited dependent and qualitative variables in econometrics. Cambridge, England: *Cambridge University Press*. (Center for Econometrics and Decision Sciences. University of Florida. Gainesville, FL), (1983) 401 p.

- [31] - A. HARMSTONE, Découplage entre croissance économique et émissions de CO2 : à quelle vitesse ? *Disponible sur* : <https://www.latribune.fr/opinions/tribunes/decouplage-entre-croissance-economique-et-emissions-de-co2-a-quelle-vitesse-716012.html>, (2017)
- [32] - T. LEMENAGER, A. AHMIN-RICHARD et L. MERMET, Les organisations publiques d'aide au développement et la dialectique environnement - développement. *Vertigo, la revue électronique en sciences de l'environnement*, Vol. 12, N°1 (2012) 23 p.
- [33] - R. K. TURNER, Sustainable environmental economics and Management, *Principles and Practices*, London, *Belhaven Press*, (1993) 3 - 36
- [34] - A. DOBSON, A typology of environmental sustainabilities, *Environmental Politics*, 5 (3) (1996) 401 - 428
- [35] - J. THEYS, L'environnement au XXI<sup>ème</sup> siècle : continuité ou rupture ? Réflexions sur la « gouvernance ». Colloque International de Fontevraud (CIF), (1997) 83 p.
- [36] - J-P. SARDON, La population des continents et des états en 2014. *Population & Avenir*, 2014. Géographie mondiale des populations, <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02543949>, (2020) 18 - 23
- [37] - S. LATOUCHE, Et la décroissance sauvera le Sud. *Le Monde Diplomatique*, (2004) 18 - 19
- [38] - C. L. SPASH, « The Shallow or the Deep Ecological Economics Movement? ». *Ecological Economics*, Vol. 93, (2013) 351 - 362
- [39] - M. PERSONNE, Contribution à la méthodologie d'intégration de l'environnement dans les PME-PMI : Évaluation des performances environnementales. Thèse de Doctorat en Sciences et Techniques du Déchets de l'Institut National des Sciences Appliquées de Lyon et de l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne (France), (1998) 289 p.
- [40] - Nations Unies (NU), Rapport du Sommet mondial pour le développement durable ; Johannesburg (Afrique du Sud), 26 août-4 septembre 2002, A/CONF.199/20, New York, (2002) 198 p.
- [41] - G. FROGER, « Economie de l'environnement », la Documentation française, Paris. *Revue Problèmes économiques*, n°2863 du 24 novembre 2004. In « Développement durable et territoires », (2004) 1 - 6. DOI : 10.4000/developpementdurable.957
- [42] - B. LABONNE, « Commentary : Harnessing mining for poverty reduction, especially in Africa » ; *Natural Resources Forum*, N°26 (2002) 69 - 73
- [43] - Konrad Adenauer Stiftung (KAS), « Regional Programme Energy Security and Climate Change in Sub-Saharan Africa », (2020) 120 p., disponible sur : <https://www.kas.de/en/web/climate-energy-africa/home>

## Annexes

Tableau 4 : Typologie des conceptions de la dialectique économie et environnement

Positions	L'environnement surévalué	L'environnement intégré	L'environnement une priorité	L'environnement refondateur
Priorité	Exigence d'une priorité forte à la croissance économique	Affirmation d'une priorité à la croissance économique tout en intégrer l'environnement	Demande d'une priorité plus forte accordée à l'environnement sans s'opposer à la croissance économique	Exigence d'une priorité forte à l'environnement
<i>Discours / Ecoles de pensées</i>				
Langage économique	Approche néoclassique	Economie de l'environnement	Economie écologie	Décroissance
Autres langages	Les « environnements mentalistes sceptiques »	Approche institutionnelle consensuelle	Approche de plaidoyers pour l'environnement	« Deep Ecology »

Tableau 5 : Les données de la croissance économique et émissions de CO<sub>2</sub> en Afrique

N°	Régions/Pays	PIBH	CENER	DPOP	DEDU	OUCOM	Emissions CO <sub>2</sub>	
							Valeur	%
<b>Afrique du Nord</b>								
1	Algérie	14386	26,46	17	4,34	62,5	92,097	10,6
2	Égypte	10884	59,77	91	3,76	37,4	143,697	16,5
3	Libye	14793	4,232	4	2,26	95,4	50,418	5,8
4	Maroc	7986	22,336	77	5,26	80,9	43,905	5
5	Soudan	4161	25,751	21	2,22	18	8,762	1
6	Tunisie	11304	7,358	69	6,24	100,9	22,067	2,5
<b>Afrique de l'Ouest</b>								
7	Bénin	1945	6,91	95	4,38	81,2	1,922	0,2
8	Burkina Faso	1722	12,36	66	4,50	52,8	1,091	0,1
9	Cap-Vert	6684	0,35	129	5,03	124	0,147	0,01
10	Côte d'Ivoire	3451	15,19	70	4,72	81,7	6,418	0,7
11	Gambie	1642	1,26	176	2,77	78,7	0,283	0,03
12	Ghana	4135	18,12	115	6,03	88,4	7,513	0,86
13	Guinée	1212	7,12	51	3,54	70,5	1,311	0,15
14	Guinée-Bissau	1451	1,19	51	2,36	52,6	0,280	0,03
15	Liberia	840	3,017	40	2,76	78,9	0,447	0,05
16	Mali	1656	10,89	14	4,35	56,1	0,553	0,06
17	Mauritanie	4039	2,43	4	3,28	115,4	3,097	0,35
18	Niger	953	12,91	16	6,78	60,2	1,216	0,14
19	Nigeria	6067	122,96	197	0,90	30,9	52,038	5,97
20	Sénégal	2399	9,05	77	5,60	75,3	4,182	0,5
21	Sierra Leone	1524	4,23	90	2,76	103,6	0,609	0,07
22	Togo	1481	4,80	129	4,84	97,8	1,733	0,2
<b>Afrique centrale</b>								
23	Cameroun	3089	14,16	49	3,03	52,9	3,464	0,4
24	Rép. Centrafricaine	623	3,22	8	1,23	49,4	0,277	0,03
25	Rép. du Congo	6259	3,13	14	6,22	149,3	2,346	0,26
26	R.D. du Congo	819	47,73	33	2,24	75,6	1,782	0,2

27	Gabon	19944	1,17	6	3,83	89,1	3,456	0,4
28	Guinée équatoriale	30701	0,96	30	0,60	162,7	0,169	0,02
29	Sao Tomé	3488	0,13	198	3,88	55,9	0,092	0,01
30	Tchad	2280	9,11	11	2,85	75,6	0,132	0,01
<b>Afrique de l'Est</b>								
31	Burundi	705	6,58	402	5,41	48	0,256	0,03
32	Djibouti	3484	0,60	38	4,49	96,4	0,360	0,04
33	Érythrée	1519	4,51	44	2,13	43,4	0,652	0,07
34	Éthiopie	1602	60,35	90	4,50	40,7	6,196	0,7
35	Kenya	3106	31,32	79	5,51	50,3	7,212	0,8
36	Ouganda	2043	23,35	162	2,20	45,3	1,654	0,2
37	Rwanda	1750	7,36	441	5,03	46,1	0,585	0,07
38	Seychelles	26259	0,06	210	3,61	174,7	0,535	0,06
39	Somalie	552	7,45	17	2,11	75,8	0,778	0,09
40	Soudan du Sud	1820	7,70	19	0,81	67,4	8,762	1
41	Tanzanie	2587	32,71	56	3,48	49,4	3,583	0,4
<b>Afrique australe</b>								
42	Afrique du Sud	13287	36,18	45	6,06	64,4	345,382	39,7
43	Angola	7403	16,33	20	3,44	75,4	7,712	0,9
44	Botswana	16424	1,37	4	9,63	117,4	4,100	0,5
45	Comores	1539	0,52	424	5,07	67,5	0,083	0,01
46	Lesotho	2706	1,42	70	12,98	141,2	2,290	0,2
47	Madagascar	1467	16,23	41	2,08	69,9	2,308	0,2
48	Malawi	1194	10,92	145	6,88	73,3	0,786	0,09
49	Maurice	19250	0,84	624	4,98	114,5	3,114	0,3
50	Mozambique	1205	17,23	35	6,48	106,6	1,502	0,17
51	Namibie	10102	1,52	3	8,35	106	2,152	0,2
52	Swaziland	8446	0,75	74	8,64	105	0,970	0,1
53	Zambie	3988	10,36	22	1,10	80,1	2,046	0,2
54	Zimbabwe	1789	8,75	40	1,97	79,6	12,452	1,4