
Croissance démographique et développement durable : Cas des pays du Bassin du Congo

Julien Brice Fotio*, Henri Ngoa Tabi, Cyrille Bergaly Kamdem, Yannick Djoumessi

Université de Yaoundé II. Faculté des sciences économiques et de gestion. BP 1365 Yaoundé (Cameroun). Email : fotiojulienbrice@yahoo.fr

Reçu le 05 février 2023, accepté le 01 juillet 2023, publié en ligne le 30 septembre 2023

DOI : <https://dx.doi.org/10.4314/rafea.v6i3.1>

RESUME

Description du sujet. Les forêts jouent un rôle important dans la lutte contre les changements climatiques. C'est le cas du Bassin du Congo qui est le second plus grand écosystème forestier tropical après l'Amazonie. Au-delà du rôle joué sur le cycle du carbone, ces forêts d'Afrique centrale offrent des moyens de subsistance à 60 millions de personnes qui y vivent ou résident à proximité. La préservation des forêts du bassin du Congo est ainsi au centre des préoccupations internationales notamment à travers l'agenda 2021 des Nations unies promeut la gestion durable et la gestion durable des forêts.

Objectif. L'objectif de cet article est d'évaluer les effets de la croissance démographique sur le développement durable des pays du Bassin du Congo (BC).

Méthodes. A partir des données de panel couvrant la période 1990- 2018 issues de WDI Banque mondiale, UNDP DATABASE et d'United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2019), l'on a utilisé l'approche STIRPAT (Stochastic Impacts by Regression on Population and technology) et de la méthode d'estimation des Moments Généralisés (GMM) en panel dynamique.

Résultats. Les résultats montrent que lorsque la population augmente de 1,00 % dans les pays du BC, le taux de déforestation augmente 0,30 % et lorsque la population urbaine augmente de 1,00 % dans les pays du BC, le taux de déforestation augmente 5,22 %. Par contre, lorsque le PIB/Habitant et l'IDH augmente de de 1,00 %, le taux de déforestation diminue respectivement de 0,09 % et de 5,49 %.

Conclusion. Pour réduire l'effet de la croissance démographique sur les écosystèmes du Bassin, il faut améliorer le niveau de vie des populations.

Mots-clés : Croissance démographique, Développement durable, Pays du bassin du Congo

ABSTRACT

Population growth and sustainable development: Case of Congo Basin countries

Description of the subject. Forests play an important role in the fight against climate change. This is the case of the Congo Basin, which is the second largest tropical forest ecosystem after the Amazon. Beyond the role played on the carbon cycle, these Central African forests have provided the means of subsistence for the 60 million people who live there or live nearby. The preservation of the Congo Basin forests is thus at the center of international concerns, in particular through the United Nations 2021 agenda promoting sustainable management and sustainable management of forests.

Objective. The objective of this article is to assess the effects of population growth on the sustainable development of the countries of the Congo Basin (BC).

Methods. Using panel data covering the period 1990-2018 from WDI World Bank, UNDP DATABASE and United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2019), the STIRPAT (Stochastic Impacts by Regression on Population and technology) and the Generalized Moments Estimation (GMM) method in dynamic panel.

Results. The results show that when the population increases by 1,00 % in BC countries, the deforestation rate increases by 0.3 % and when the urban population increases by 1.00 % in BC countries, the deforestation rate increases by 5. 22 %. On the other hand, when the GDP/Capita and the HDI increase by 1.00 %, the deforestation rate decreases by 0.09 % and 5.49 % respectively.

Conclusion. To reduce the effect of population growth on the ecosystems of the Basin, the standard of living of the populations must be improved.

Keywords: Population growth, Sustainable development, Congo Basin countries

1. INTRODUCTION

Le Programme d'Action adopté à la Conférence Internationale sur la Population et le Développement, le Caire, 5–13 Septembre 1994 avait recommandé d'intégrer aux niveaux international, régional, national et local, les questions démographiques dans la formulation, l'exécution, le suivi et l'évaluation de tous les programmes et politiques relatifs au développement durable. Les stratégies de développement devraient refléter de manière réaliste les effets à court, moyen et long terme de l'évolution de la population ainsi que des modes de production et de consommation, en même temps que les conséquences pour ces facteurs (FNUP, 2014).

D'après le rapport des Nations unies *Perspectives de la population dans le monde 2019*, la population mondiale devrait atteindre 9,7 milliards d'habitants en 2050 et pourrait atteindre près de 11 milliards vers 2100. La population de l'Afrique subsaharienne devrait doubler d'ici 2050 (augmentation de 99 %). Sur les 2 milliards de personnes supplémentaires qui pourraient s'ajouter à la population mondiale entre 2019 et 2050, 1,05 milliard (52 %) pourraient être ajoutées dans les pays d'Afrique subsaharienne (Fig. 1). L'Afrique subsaharienne devrait devenir la plus peuplée des huit régions géographiques vers 2062, dépassant en taille l'Asie de l'Est et du Sud-Est et l'Asie centrale et du Sud (United Nations Department of Economic and Social Affairs, 2021). L'augmentation de la taille de la population s'accompagne des grands défis notamment sur la réalisation des Objectifs de Développement Durable (ODD) (Bourban, 2019).

La croissance rapide de la population est à la fois une cause et une conséquence de la lenteur des progrès du développement. En effet, l'augmentation rapide de la population peut exacerber le défi d'assurer que le développement futur soit à la fois durable et inclusif. La réalisation des objectifs de développement durable, en particulier ceux liés à la santé, à l'éducation et à l'égalité des sexes, peut contribuer à ralentir la croissance démographique mondiale (United Nations, 2021).

Sur le plan environnemental, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) a montré que la croissance démographique et la croissance économique ont fortement contribué à l'émission du CO₂ depuis la période préindustrielle (GIEC, 2014). Réduire les émissions de CO₂ passe donc par une réduction des deux sources de croissance, et sans doute même les deux, étant donné qu'elles sont fortement liées. Autrement dit, réduire la cause principale du changement climatique suppose de réduire la croissance démographique

et/ou la croissance économique (Bourban, 2019). La lutte contre les changements climatiques en général et la réduction des émissions de CO₂ passe par plusieurs actions parmi lesquelles la préservation des forêts et la reforestation.

Les forêts jouent un rôle important dans le cycle des émissions de gaz à effet de serre, agissant à la fois comme un piège et une source de dioxyde de carbone, de méthane et d'oxyde d'azote. Le rôle des écosystèmes forestiers dans le cycle mondial du carbone a pris de l'importance depuis que le monde se préoccupe davantage du changement climatique. Les écosystèmes forestiers, en particulier tropicaux, influencent le climat mondial en tant que principaux contributeurs de la séquestration du carbone terrestre, absorbant environ 30 % de l'ensemble des émissions annuelles de CO₂. De plus, les forêts constituent aussi de vastes réservoirs de carbone c'est le cas du Bassin du Congo (BC) qui est le second plus grand écosystème forestier tropical après l'Amazonie relativement conservé. Le BC joue un rôle important dans la régulation du système climatique continental et mondial.

Au-delà du rôle joué sur le cycle du carbone, les forêts d'Afrique centrale offrent des moyens de subsistance à 60 millions de personnes qui y vivent ou résident à proximité. Elles remplissent également des fonctions sociales et culturelles essentielles aux populations locales et autochtones et contribuent par ailleurs et plus indirectement, à alimenter les 40 millions de personnes qui vivent dans les centres urbains proches de ces domaines forestiers (Wasseige *et al.*, 2015). Les forêts du Bassin du Congo contribuent de manière diversifiée aux économies des pays d'Afrique centrale. Une partie importante de la contribution des forêts au développement socio-économique des pays d'Afrique centrale se fait à travers les chaînes de valeur des produits forestiers non ligneux, du bois-énergie et de l'exploitation de la faune sauvage pour des fins alimentaires, chaînes de valeurs qui sont cependant encore dominées par l'informel (Atyi, 2021).

Le présent article vise à évaluer l'effet de la croissance démographique sur le développement durable des pays du Bassin du Congo (le Cameroun, la République centrafricaine, la République Démocratique du Congo, la République du Congo, la Guinée équatoriale et le Gabon). L'intérêt de cette recherche est de permettre aux états du Bassin du Congo et aux organisations sous régionales de prendre conscience et d'intégrer la variable démographique dans la politique de lutte contre la dégradation des forêts et des écosystèmes. Il s'agit

également d'explorer les stratégies pour atteindre les Objectifs de Développement Durable.

2. MATERIEL ET METHODES

2.1. Aperçu de l'état des lieux des pays du Bassin du Congo

Le Bassin du Congo s'étend sur six pays : le Cameroun, la République centrafricaine, la République Démocratique du Congo, la République

du Congo, la Guinée équatoriale et le Gabon. Il comprend environ 70 pourcent de la couverture forestière de l'Afrique : sur les 530 millions d'hectares du Bassin du Congo, 300 millions sont couverts par la forêt (Fig. 2). Plus de 99 pourcent de la surface forestière sont constitués de forêts primaires ou naturellement régénérées, par opposition aux plantations, et 46 pourcent sont des forêts denses de basse altitude (Wasseige *et al.*, 2015).

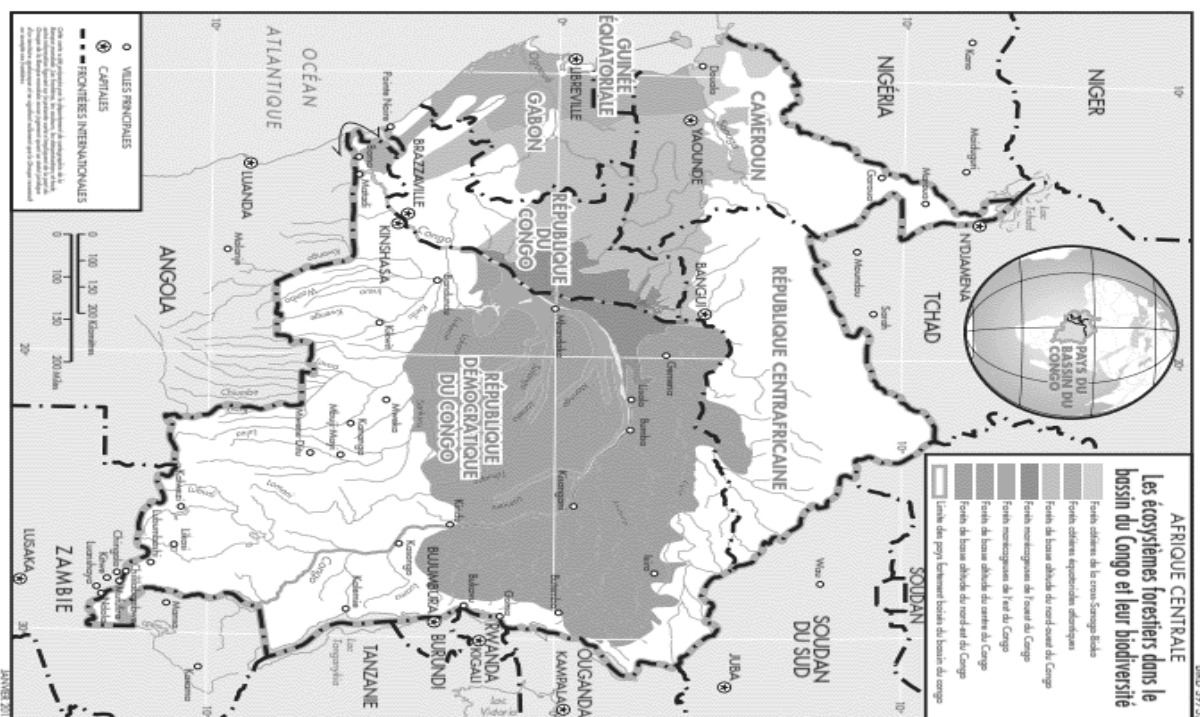


Figure 1. Ecosystème forestier dans le Bassin du Congo (Wasseige *et al.*, 2015)

L'importance des forêts tropicales du Bassin du Congo a progressivement hissé ces écosystèmes au rang de bien commun de l'humanité et de nombreux accords multilatéraux tentent aujourd'hui d'encadrer la gestion et la préservation de ces milieux en partenariat avec les États (Wasseige *et al.*, 2015). En effet, ces forêts rendent de précieux services écologiques aux niveaux local, régional et mondial. Aux niveaux local et régional, ceux-ci comprennent le maintien du cycle hydrologique et le contrôle des crues dans une région de forte pluviosité. On peut également citer la régulation et le refroidissement climatiques à l'échelle régionale grâce à l'évapotranspiration ainsi que l'atténuation de la variabilité climatique.

Les forêts du Bassin du Congo subissent des effets néfastes anthropiques. La superficie des forêts sempervirentes et semi-décidues du BC était estimée à environ 200 millions ha en janvier 2020, dont 184,7 millions ha sans aucun signe visible de perturbation. Dans l'ensemble, ce sont près de 9 %

de la superficie des forêts tropicales qui ont disparu depuis l'an 2000 (Atyi, 2021).

L'expansion des activités de subsistance (agriculture et récolte du bois de chauffage) est la cause la plus communément citée de la déforestation dans le Bassin du Congo. Elle est soutenue par les tendances démographiques et l'urbanisation accélérée, qui constituent la plus importante cause sous-jacente de la déforestation actuelle. La déforestation dans le Bassin du Congo est corrélée à la densité de la population et aux activités de subsistance associées (agriculture et énergie) qui ont habituellement lieu au détriment de la forêt (Megevand, 2013).

Les liens entre la population, l'économie et l'environnement semblent logiques. Par divers canaux et voies, les changements dans la taille de la population, par exemple, par l'ajustement de la fécondité, de la mortalité et du dividende démographique, ainsi que les âges non actifs et l'immigration nette, peuvent avoir d'énormes répercussions sur la croissance économique et

également exercer une pression sur l'environnement (Pham *et al.*, 2020). La population des pays du Bassin du Congo s'accroît à un rythme important (Tab. 1). En 2020, elle était estimée à 130 084 000 d'habitants, en 2050, elle va doubler et en 2100, la population sera multipliée par cinq (UN, 2019).

La forte croissance démographique s'accompagne d'un faible niveau de vie des populations. D'après les données issues d'UNDP-DATA, 2022, l'Indice de Développement Humain (IDH) des pays du bassin du Congo est de 0,5515 (Fig. 3).

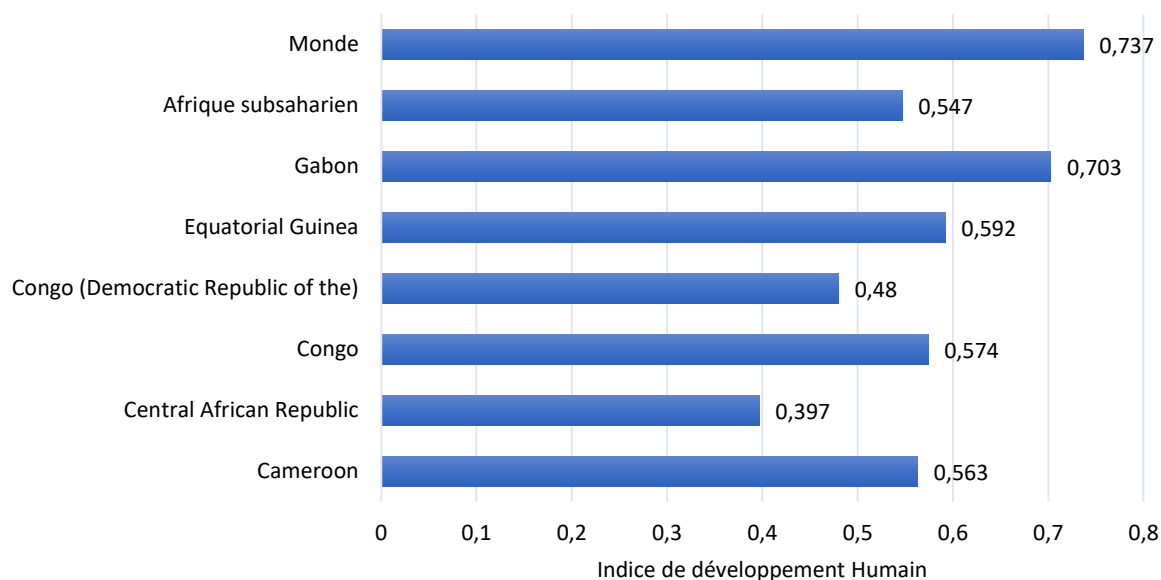


Figure 2. Indicateur de développement durable dans les pays du bassin du Congo ; Source : UNDP-DATA, 2022

L'IDH des pays du Bassin du Congo est légèrement supérieur à celui de l'Afrique subsaharien et largement inférieur à la moyenne mondiale. Les pays comme la RCA et la RDC ont des IDH en dessous de la moyenne des pays subsahariens. Au regard de l'importance écologique, du faible niveau de vie des populations et de la croissance démographique élevée dans cette partie de l'Afrique centrale, on se pose la question de savoir : *Quelle est l'effet de la croissance démographique sur le développement durable des pays du bassin du Congo?*

2.2. Lien entre la croissance démographique et le développement durable

Revue théorique

Dans la littérature théorique, la problématique du lien entre la croissance démographique et le développement durable a fait l'objet des grandes controverses entre plusieurs courants de pensée. Les points de vue sur la relation entre la population et développement durable peuvent être classés comme pessimistes ou optimistes. Les pessimistes sont généralement caractérisés comme malthusiens (ou néo-malthusiens). Les optimistes en général pensent qu'il n'y a pas lieu de s'alarmer sur l'avenir de la société à cause de la surpopulation. Le courant d'optimiste dont est issu Boserup (1975) pense que la pression démographique conduira aux adaptations

nécessaires à travers la technologie et l'innovation (Lianos et Pseiridis, 2016).

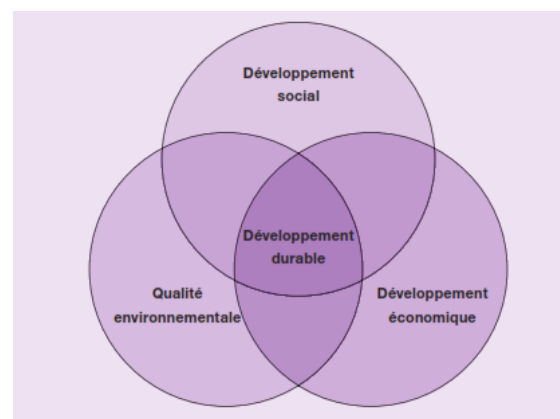


Figure 3. Les dimensions du développement durable ; Source : Commission Européenne (2007)

L'argument de base de Malthus est que « *le pouvoir multiplicateur de la population est infiniment plus grand que le pouvoir qu'a la terre de produire la subsistance de l'homme* ». L'exemple donné par Malthus d'une progression arithmétique des ressources alimentaires et d'une progression géométrique de l'espèce humaine indique qu'en longue période, la population ne peut pas croître selon ce rythme biologique. Elle en est empêchée par l'existence de mécanismes régulateurs, les freins répressifs que constituent les guerres, famines et

autres épidémies qui surviennent inévitablement en cas de population trop nombreuse.

Ester Boserup (1965) inverse le paradigme malthusien pour faire de la population une condition nécessaire à la croissance économique dans le secteur agricole. Elle montre comment une population en nombre croissant exerce une pression sociale qui se traduit par l'adoption de nouvelles techniques agricoles. Pour Ester Boserup, la juxtaposition des croissances arithmétique des ressources et géométrique de la population n'a pas de raison d'être puisque la première est déterminée par la seconde. L'innovation, et donc la propension à produire davantage, est une fonction directe de l'effectif de la population. Pour Solow (1956), la croissance démographique contribue à la dégradation de l'économie si le taux de croissance démographique ne s'accompagne pas par de nouveaux investissements.

La relation entre la croissance démographique et la dégradation de l'environnement a été formalisée par Ehrlich et Holdren (1971). Les précurseurs de ce courant établissaient que la croissance démographique a un impact négatif disproportionné sur l'environnement. En effet, dans une société agricole ou technologique, chaque individu humain a un impact négatif sur son environnement. Il est responsable en partie de la dégradation des systèmes écologiques qui résulte de la pratique de l'agriculture. Il participe également à l'utilisation des ressources renouvelables et non renouvelables. L'impact négatif total d'une telle société sur l'environnement peut être exprimé, dans les termes les plus simples, par la relation : $I = P * F$ où P est la population et F est une fonction qui mesure l'impact par habitant.

Dans cette relation, la technologie sera introduite par la suite (Chertow 2000). La relation devient donc : $I = PAT$ où I est l'impact environnemental, la population (P), la richesse (A) et de la technologie (T).

Revue Empirique

Sur le plan empirique, la plupart des études exploitées montrent qu'il existe une relation positive entre la croissance de la population et la dégradation de l'environnement. Autrement dit, la croissance démographique contribue à la dégradation de l'environnement. Ce résultat est vrai aussi bien dans les pays développés (Dong *et al.*, 2018; Weber et Sciubba, 2019; Pham *et al.*, 2020; Khan *et al.*, 2021), les pays émergents (Sarapriya *et al.*, 2011) les pays en développement (Bakehe, 2018; 2020; Maja et Ayano 2021; Aquilas *et al.*, 2022).

Par rapport au lien entre la croissance démographique et la croissance économique, les résultats sont mitigés. Certains résultats aboutissent au lien négatif entre la croissance démographique et

le développement socioéconomique (Ekodo, 2018) alors que d'autres trouvent que l'effet est neutre voire positif (Naso *et al.*, 2020; Omotayo et Olusegun, 2020; Mariko *et al.*, 2021). Le contexte, la période d'étude ou la zone d'étude (Genné 1981; Møller et Sharp, 2014; Birchenall, 2016; Cruz et Ahmed, 2018; Irmen, 2021) (pays développés ou sous-développés) peuvent être parmi les facteurs qui influencent les résultats.

2.3. Cadre conceptuel et méthodes d'estimation

L'approche STIRPAT qui décrit l'impact environnemental de trois secteurs : (i) population, (ii) richesse, et (iii) technologie (Chertow, 2001) a été utilisée. Ces trois éléments cohérents les uns avec les autres influencent l'écosystème global. La dégradation de l'environnement est captée par l'évolution de la superficie forestière (déforestation). Cette approche a été utilisée par Pham *et al.* (2020) pour examiner les effets à court et à long terme des facteurs économiques, sociologiques et énergétiques sur la dégradation de l'environnement dans 28 pays européens. Le modèle économétrique est :

$$\begin{aligned} \text{LnSup}_{F_{it}} = & \alpha_0 + \beta_1 \text{LnPOP}_{it} \\ & + \beta_2 \text{URBAN_POP}_{it} \\ & + \beta_3 \text{lnPIB_HAB}_{it} + \beta_4 \text{IDE}_{it} \\ & + \beta_5 \text{LnCO2}_{it} + \beta_6 \text{ENERGPRO}_{it} \\ & + \beta_7 \text{IDH}_{it} \\ & + \beta_8 \text{LnPOP_Bidonville}_{it} + \mu_{it} \end{aligned}$$

Où i désigne le pays $i = 1, 2, 3, 4, 5, 6$ et t l'année.

- LnPOPT_i : Représente la population d'un pays i du Bassin du Congo en année t
- LnCO2_{it} : Quantité d'émission de CO₂ du pays i en année t
- URBAN_POP_{it} : Proportion de la population urbaine d'un pays i en année t
- $\text{LnSup}_{F_{it}}$: Superficie forestière du pays i en année t
- ENERGPRO_{it} : La proportion d'énergie propre utilisée par le pays i en année t
- PIB/Hab_{it} : PIB par habitant d'un pays i du Bassin du Congo en année t
- IDE_{it} : Investissement direct étranger d'un pays i du Bassin du Congo en année t
- IDH_{it} : L'indicateur du développement humain d'un pays i du Bassin du Congo en année t
- $\text{LnPOP_Bidonville}_{it}$: Population des bidonvilles d'un pays i du Bassin du Congo en année t.

Méthode des Moments Généralisés (GMM) en panel dynamique

La méthode utilisée pour estimer ce modèle est la Méthode des Moments Généralisés (GMM) en panel dynamique. Elle a l'avantage de résoudre les problèmes de biais de simultanéité, de causalité inversée et même de variables omises. Elle traite également le problème endogénéité potentielle des variables qui se pose généralement dans les études

de la relation entre croissance démographique et croissance économique (Ekodo, 2018). La Méthode des Moments Généralisés donne, par ailleurs, lieu à une augmentation du nombre d'instruments valides et du nombre d'observations qui découlent des données de panel. Ce qui permet de garantir une meilleure précision des estimateurs et de réduire le risque de colinéarité.

Sources des données

Les données utilisées pour la validation empirique de cette étude proviennent des sources secondaires qui sont : United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2019). World Population Prospects 2019, Online Edition. Rev. 1 pour les données démographiques, UNDP Database pour les indicateurs de développement Humain et World Development Indicator de la Banque Mondiale pour les données sur la déforestation, les émissions de CO₂ et l'étalement urbain.

Tableau 1. Données secondaires

Variable	Source des données
$LnPOPt_i$	United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2019). World Population
$LnCO2_{it}$	WDI Banque mondiale
$URBAN_POP_{it}$	WDI Banque mondiale
$LnSup_F_{it}$	FAOSTAT, 2022
$ENERGPRO_{it}$	WDI Banque mondiale
PIB/Hab_{ti}	WDI Banque mondiale
IDE_{ti}	WDI Banque mondiale
IDH_{ti}	UNDP DATABASE
$LnPOP_Bidonvilleti$	WDI Banque mondiale

3. RESULTATS ET DISCUSSION

3.1. Corrélation entre croissance démographique, croissance économique et environnement

Le tableau ci-dessous présente la statistique descriptive. Ce tableau montre que l'on a au total 168 observations. L'analyse de la corrélation entre les variables montre que le PIB/HAB est corrélé négativement mais pas significativement à la croissance de la population. Ce résultat confirme de façon provisoire la théorie malthusienne selon laquelle une croissance importante de la population est négative sur la croissance économique. De

même, la superficie forestière est fortement corrélée à la croissance démographique. Ce résultat confirme provisoirement que la croissance démographique contribue fortement à la dégradation de la superficie forestière. Il ressort également que la superficie forestière est fortement corrélée à la consommation de l'énergie propre. Ce résultat affirme donc provisoirement le fait que la consommation d'énergie propre agit significativement sur la superficie forestière. L'interprétation des résultats par variable permet d'obtenir les analyses ci-dessous.

Tableau 2. Présentation de la statistique descriptive

Mean	9.963884	0.537201	8.497164	61.87395	3143.751	0.201756	0.486312	0.749999	3945.655	10.31805
Median	10.01583	0.505000	8.252953	62.50000	1001.945	0.198000	0.480000	0.840000	4355.000	8.096000
Maximum	11.91810	0.909772	11.33938	97.50000	22942.61	0.490460	0.690000	0.980000	9990.000	20.72100
Minimum	7.810004	0.310000	6.070368	33.70000	102.6000	-0.417520	0.320000	0.040000	70.00000	2.850000
Std. Dev.	1.160444	0.163253	1.480675	18.72354	4722.953	0.116864	0.104424	0.252128	2666.640	6.674160
Skewness	-0.286373	0.622790	0.368070	0.280691	2.337315	-0.770284	0.077903	-1.796133	0.203166	0.542186
Kurtosis	3.026222	2.244151	2.011441	1.944134	8.381120	7.652585	1.970627	5.434048	2.272714	1.588070
Jarque-Bera	2.301074	14.85944	10.63406	10.01002	355.6604	168.1393	7.587193	131.8028	4.858349	22.18587
Probability	0.316467	0.000593	0.004907	0.006704	0.000000	0.000000	0.022514	0.000000	0.088110	0.000015
Sum	1673.932	90.24977	1427.523	10394.82	528150.2	33.89503	81.70034	125.9999	662870.0	1733.432
Sum Sq. Dev.	224.8874	4.450815	366.1306	58545.36	3.73E+09	2.280753	1.821044	10.61598	1.19E+09	7438.917
Observations	168	168	168	168	168	168	168	168	168	168

Source : Auteur à partir d'Eviews 12

Tableau 3. Tableau de corrélation des variables

	LOG(SUP_F)	URBAN_POPTI	LOG(POPTI)	POP_BIDONTI	LOG(PIB_HABTI)	OUVER	IDHTI	ENERGPRO	EM_CO2TI_1	CHOTTI
LOG(SUP_F)	1.000000	-0.298792	0.814056	0.067850	-0.540290	-0.091871	-0.406369	0.751243	-0.141120	-0.178917
URBAN_POPTI	-0.298792	1.000000	-0.521282	-0.729765	0.885142	0.003312	0.921283	-0.427382	0.501323	0.780098
LOG(POPTI)	0.814056	-0.521282	1.000000	0.103346	-0.568996	-0.143232	-0.497097	0.552594	0.080744	-0.535502
POP_BIDONTI	0.067850	-0.729765	0.103346	1.000000	-0.610963	0.208376	-0.786905	0.156099	-0.629513	-0.551605
LOG(PIB_HABTI)	-0.540290	0.885142	-0.568996	-0.610963	1.000000	-0.029864	0.880723	-0.716368	0.647255	0.573239
OUVER	-0.091871	0.003312	-0.143232	0.208376	-0.029864	1.000000	-0.071470	-0.086433	-0.269099	0.186232
IDHTI	-0.406369	0.921283	-0.497097	-0.786905	0.880723	-0.071470	1.000000	-0.491302	0.638368	0.641876
ENERGPRO	0.751243	-0.427382	0.552594	0.156099	-0.716368	-0.086433	-0.491302	1.000000	-0.460431	-0.229277
EM_CO2TI_1	-0.141120	0.501323	0.080744	-0.629513	0.647255	-0.269099	0.638368	-0.460431	1.000000	0.013582
CHOTTI	-0.178917	0.780098	-0.535502	-0.551605	0.573239	0.186232	0.641876	-0.229277	0.013582	1.000000

Source : Auteur à partir d'Eviews 12

L'estimation du modèle économétrique (1) par la Méthode des Moments Généralisés (GMM) en panel dynamique permet d'obtenir les résultats suivant :

Tableau 4. Résultat des estimations par les moments généralisés en panel

Dependent Variable: LOG(SUP_F)
Method: Panel Generalized Method of Moments
Date: 10/06/22 Time: 04:13
Sample (adjusted): 1992 2018
Periods included: 27
Cross-sections included: 6
Total panel (balanced) observations: 162
2SLS instrument weighting matrix
Instrument specification: C URBAN_POPTI(-1) LOG(POPTI) (-1)
POP_BIDONTI(-1) LOG(PIB_HABTI) (-1) OUVER(-1) IDHTI(-1)
ENERGPRO(-1) LOG(EM_CO2_TI) (-1) CHOTTI(-1)
Constant added to instrument list

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
URBAN_POPTI	5.229954	0.727024	7.193649	0.0000
LOG(POPTI)	0.504249	0.050677	9.950354	0.0000
POP_BIDONTI	0.031528	0.003456	9.123254	0.0000
LOG(PIB_HABTI)	-0.097102	0.081848	-1.186377	0.2373
OUVER	-0.871863	0.662714	-1.315596	0.1903
IDHTI	-5.494511	1.179312	-4.659083	0.0000
ENERGPRO	2.426467	0.333420	7.277502	0.0000
LOG(EM_CO2_TI)	0.384814	0.077330	4.976238	0.0000
CHOTTI	0.053618	0.009464	5.665608	0.0000
C	-0.936329	0.877172	-1.067441	0.2875
R-squared	0.935000	Mean dependent var	9.962721	
Adjusted R-squared	0.931151	S.D. dependent var	1.160353	
S.E. of regression	0.304465	Sum squared resid	14.09028	
Durbin-Watson stat	0.302878	J-statistic	2.66E-17	
Instrument rank	10			

Source : Auteur à partir d'Eviews 12

3.2. Population urbaine (Urban-Pop)

Le coefficient associé au taux de croissance urbaine (Urban-Pop) est significatif et positif. Les résultats de l'estimation montrent que lorsque la population urbaine augmente de 1 % dans les pays du Bassin du Congo, toute chose égale par ailleurs, le taux de déforestation augmente 5,22 %. La croissance urbaine est donc un moteur important de la déforestation dans les pays du Bassin du Congo. Ces résultats confirment les études de Liang et Yang (2018) qui montrent que la pollution de l'environnement a un effet inhibiteur significatif sur l'urbanisation. Par ailleurs, Liang et Yang (2019);

Hanif (2018) affirment qu'il existe une courbe de Kuznets environnementale entre la pollution de l'environnement et l'urbanisation.

3.3. Population (Log(POP))

Le coefficient associé au taux de croissance de la population (Log(Pop)) est significatif et positif. Les résultats de l'estimation montrent que lorsque la population augmente de 1 % dans les pays du Bassin du Congo, toute chose égale par ailleurs, le taux de déforestation augmente de 0,5 %. Ce résultat confirme la théorie néoclassique selon laquelle, la forte croissance démographique est un frein pour

l'atteinte du développement durable car son impact sur l'environnement est fortement négatif. Ce résultat est en parfaite concordance avec la plupart des études empiriques qui montrent qu'il existe une relation positive entre la croissance de la population et la dégradation de l'environnement. Ce résultat est vrai aussi bien dans les pays développés, les pays émergents (Sarabapriya et al. 2011), les pays en développement (Bakehe, 2018; 2020; Maja et Ayano, 2021; Aquilas *et al.*, 2022).

3.4. Population bidonvilles

Le coefficient associé au taux de croissance de la population dans les bidonvilles (POP-Bidon)) est significatif et positif. Les résultats de l'estimation montrent que lorsque la population augmente de 1 % dans les pays du Bassin du Congo, toute chose égale par ailleurs, le taux de déforestation augmente de 0,3 %. En effet, l'étalement urbain observé dans les villes des pays du Bassin du Congo s'accompagne également d'une croissance des bidonvilles d'où la destruction des forêts péri-urbaines. Il faut par ailleurs noter que les zones forestières péri-urbaines sont généralement des endroits où l'accès à la terre est plus facile pour les pauvres.

3.5. PIB /Habitant

Le coefficient associé au taux de croissance du PIB/Habitant est significatif et négatif. Les résultats de l'estimation montrent que lorsque le PIB/Habitant augmente de 1 % dans les pays du Bassin du Congo, toute chose égale par ailleurs, le taux de déforestation diminue de 0,09 %. Ce résultat confirme la théorie de la courbe de Kuznets selon laquelle, durant la première phase de décollage économique d'un pays, le revenu par tête est faible, l'accroissement du revenu par tête contribue à la dégradation importante de l'environnement, puis lorsque le revenu par habitant atteint un certain niveau le PIB/Hab, la dégradation atteint le pic puis commence à diminuer avec l'accroissement du PIB/Hab. Ce résultat confirme les recherches de Hanif (2018) qui a exploré l'impact de la croissance économique, l'expansion urbaine et la consommation de combustibles fossiles, de combustibles solides et d'énergies renouvelables sur la dégradation de l'environnement dans les économies en développement d'Afrique subsaharienne dans 34 économies émergentes pour la période de 1995 à 2015 et dont les résultats ont montré une relation en forme de U inversé entre la croissance économique par habitant et les émissions de carbone confirmant ainsi l'existence d'une courbe environnementale de Kuznets (EKC) dans les économies à revenu moyen et faible d'Afrique subsaharienne.

3.6. Indicateur de développement Humain (IDH)

Le coefficient associé au taux de croissance de l'Indicateur de Développement Humain (IDH) est significatif et négatif. Les résultats de l'estimation montrent que lorsque l'Indicateur de Développement Humain (IDH) augmente de 1 % dans les pays du Bassin du Congo, toute chose égale par ailleurs, le taux de déforestation diminue de 5,49 %. En effet, lorsque le niveau de vie des populations s'améliore, elles dépendent de moins en moins des ressources forestières. L'amélioration de l'IDH est une solution importante pour réduire significativement la déforestation.

3.7. Energie propre

Le coefficient associé au taux de croissance de la consommation de l'énergie propre est significatif et positif. Les résultats de l'estimation montrent que lorsque la consommation de l'énergie propre augmente de 1 % dans les pays du Bassin du Congo, toute chose égale par ailleurs, le taux de déforestation augmente de 2,42 %. Ce résultat paraît contradictoire, mais il faut noter que les énergies propres sont essentiellement les énergies non fossiles dont la telles que le bois et le charbon de bois, considérés comme des énergies propres.

3.8. Emission du CO₂

Le coefficient associé au taux de croissance des émissions du CO₂ est significatif et positif. Les résultats de l'estimation montrent que l'augmentation de la quantité des émissions du CO₂ de 1 % dans les pays du Bassin du Congo, toute chose égale par ailleurs, est due à une augmentation du taux de déforestation de 0,38 %.

3.9. Chômage total (Chott)

Le coefficient associé au taux de croissance du taux de chômage total est significatif et positif. Les résultats de l'estimation montrent que lorsque le taux de chômage total augmente de 1 % dans les pays du Bassin du Congo, toute chose égale par ailleurs, le taux de déforestation augmente de 0,5 %. En effet, les forêts sont des ressources facilement accessibles pour les pauvres et les personnes vulnérables.

L'on peut donc dire que la croissance démographique impacte significativement les superficies forestières notamment en milieu urbain. De même, le faible niveau de vie des populations du Bassin du Congo conduit à la dégradation des forêts. On peut donc dire que la forte croissance démographique observée dans le Bassin du Congo et qui s'accompagne du faible niveau de vie des populations contribue fortement à la dégradation du couvert forestier. L'augmentation importante de la population dans le Bassin du Congo ne contribue pas au développement durable. Cette situation est conforme aux assertions des néomalthusiens en générale et des résultats du

rapport Brundtland 1987 de la Commission Mondiale sur l'Environnement et le Développement qui décrit la croissance importante de la démographie comme un frein pour le développement durable.

4. CONCLUSION

L'objectif de cet article était d'évaluer l'effet de la croissance démographique sur la dégradation de l'environnement dans les pays du Bassin du Congo. Pour y parvenir, l'approche STIRPAT qui décrit l'impact environnemental de trois secteurs : (i) population, (ii) richesse, et (iii) technologie a été utilisée. Ces trois éléments cohérents les uns avec les autres influencent l'écosystème global. La dégradation de l'environnement est captée par les émissions de CO₂.

Les résultats de l'étude ont montré que la variable de la croissance démographique impacte négativement la croissance économique, et le coefficient associé au taux de croissance de la population (*Log(Pop)*) est significatif et positif. Lorsque la population augmente de 1 % dans les pays du Bassin du Congo, toute chose égale par ailleurs, le taux de déforestation augmente de 0,3 %. Pareillement, le coefficient associé au taux de croissance urbaine (*Urban-Pop*) est significatif et positif. Les résultats de l'estimation montrent que lorsque la population urbaine augmente de 1 % dans les pays du Bassin du Congo, toute chose égale par ailleurs, le taux de déforestation augmente de 5,2 %. La croissance urbaine est donc un moteur important de la déforestation dans les pays du Bassin du Congo. De même, le coefficient associé au taux de croissance de la population dans les bidonvilles (*POP-Bidon*) est significatif et positif. Les résultats de l'estimation montrent que lorsque la population augmente de 1 % dans les pays du Bassin du Congo, toute chose égale par ailleurs, le taux de déforestation augmente de 0,5 %.

La croissance démographique contribue donc significativement à la dégradation des forêts du Bassin du Congo. Mais la croissance démographie est à des effets plus importants sur la dégradation de l'environnement. Ce résultat cadre avec la théorie néomalthusienne selon laquelle, la croissance démographique est un facteur négatif pour la protection de l'environnement. Pour atteindre les objectifs de développement durable dans les pays du Bassin du Congo, des études doivent être menées en vue d'intégrer la démographie dans les politiques de développement régionales, nationales et locales.

Références

Aquilas Nkwetta A. Kechia Mukong A., Ndzifon Kimengsi J. & Forbe Hodu Ngangnchi F., 2022. Economic Activities and Deforestation in the Congo Basin: An Environmental Kuznets Curve

Framework Analysis. *Environmental Challenges*, 8, 100553. <https://doi.org/10.1016/j.envc.2022.100553>.

Atyi Eba'a R., 2021. Etat des forêts du bassin du Congo en 2021 : conclusion », 19.

Bakehe, Novice Patrick. 2018. « Productivité agricole et déforestation dans le bassin du Congo. *Économie rurale*, 366, 5-19. <https://doi.org/10.4000/economierurale.6147>.

Atyi Eba'a R., 2020. L'effet de la démocratie sur la dégradation de l'environnement : le cas de la déforestation dans le bassin du Congo. *Développement durable et territoires. Économie, géographie, politique, droit, sociologie*, 11(3), p.19 (décembre). <https://doi.org/10.4000/developpementdurable.17857>.

Birchenall Javier A., 2016. Population and Development Redux. *Journal of Population Economics*, 29(2), 627-56. <https://doi.org/10.1007/s00148-015-0572-x>.

Bourban M., 2019. Croissance démographique et changement climatique : repenser nos politiques dans le cadre des limites planétaires. *La Pensee ecologique*, 3(1), 19-37.

Chertow Marian R., 2000. The IPAT Equation and Its Variants. *Journal of Industrial Ecology*, 4(4), 13-29. <https://doi.org/10.1162/10881980052541927>.

Cruz M. & Amer Ahmed S., 2018. On the Impact of Demographic Change on Economic Growth and Poverty. *World Development* 105 (mai). *Revue World Development*, pp. 95-106. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2017.12.018>.

Dong K., Gal H., Yaqing Z., Renjin S., Hui Li & Hua Liao. 2018. CO2 Emissions, Economic and Population Growth, and Renewable Energy: Empirical Evidence across Regions. *Energy Economics*, 75, 180-92. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2018.08.017>.

Ehrlich Paul R. & Holdren J.P., 1971. Impact of Population Growth. *Revue Science*, 171, P.6.

Ekodo R., 2018. Impact De La Croissance Démographique Sur La Croissance Economique : Les Résultats D'une Etude Empirique Menée En Zone CEMAC. *Journal of Economics and Development Studies*, 6(3), 26-35. <https://doi.org/10.15640/jeds.v6n3a4>.

FNUP, 2014. Programme d'Action adopté. *Conférence Internationale sur la Population et la Développement. Le Caire, 5-13 September 1994*, P 337. <https://www.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/ICPD-PoA-Fr-FINAL.pdf>.

Genné M., 1981. La théorie de la transition démographique comme référentiel aux modèles démographiques. *Revue Tiers Monde*, 22(87), 557-72. <https://doi.org/10.3406/tiers.1981.4044>.

GIEC, 2014. *Changements climatiques 2014*. Rapport de synthèse. P. 180 https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_A_R5_FINAL_full_fr.pdf.

Hanif I., 2018. Impact of Economic Growth, Nonrenewable and Renewable Energy Consumption, and Urbanization on Carbon Emissions in Sub-Saharan Africa. *Environmental Science and Pollution Research*, 25(15),

- 15057-15067. <https://doi.org/10.1007/s11356-018-1753-4>.
- Irmen A., 2021. Automation, Growth, and Factor Shares in the Era of Population Aging. *Journal of Economic Growth*, 26(4), 415-53. <https://doi.org/10.1007/s10887-021-09195-w>.
- Khan I., Fujun H. & Hoang P. Le., 2021. The Impact of Natural Resources, Energy Consumption, and Population Growth on Environmental Quality: Fresh Evidence from the United States of America. *Science of The Total Environment*, 754, 142222. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142222>.
- Liang W., 2019. «Urbanization, Economic Growth and Environmental Pollution: Evidence from China». *Sustainable Computing: Informatics and Systems 21 (mars)*, pp. 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.ususcom.2018.11.007>.
- Lianos Theodore P. & Pseiridis A., 2016. Sustainable Welfare and Optimum Population Size. *Environment, Development and Sustainability*, 18(6), 1679-1699. <https://doi.org/10.1007/s10668-015-9711-5>.
- Maja Mengistu M. & Samuel F.A., 2021. The Impact of Population Growth on Natural Resources and Farmers' Capacity to Adapt to Climate Change in Low-Income Countries. *Earth Systems and Environment*, 5(2), 271-83. <https://doi.org/10.1007/s41748-021-00209-6>.
- Mariko O., Sekou D. & Mouhamed., 2021. Analyse économétrique de l'impact de l'accroissement démographique sur le développement économique du Mali. *Revue Malienne de Science et de Technologie*, 02 (25), P 19.
- Megevand C., 2013. Dynamiques de déforestation dans le bassin du Congo : Réconcilier la croissance économique et la protection de la forêt. *Washington, DC: World Bank, P. 140* <https://doi.org/10.1596/978-0-8213-9827-2>.
- Møller Niels F. & Sharp P., 2014. Malthus in Cointegration Space: Evidence of a Post-Malthusian PreIndustrial England. *Journal of Economic Growth*, 19(1), 105-140. <https://doi.org/10.1007/s10887-013-9094-0>.
- Naso P., Lanz B. & Tim S., 2020. The Return of Malthus? Resource Constraints in an Era of Declining Population Growth. *European Economic Review*, 128, pages 36 <https://doi.org/10.1016/j.euroecorev.2020.103499>.
- Omotayo O. & Alani O., 2020. Effect of Population Growth on Economic Growth in Nigeria, Pages 8.
- Pham N. M., Toan Luu D. H. & Muhammad Ali N., 2020. Environmental Consequences of Population, Affluence and Technological Progress for European Countries: A Malthusian View. *Journal of Environmental Management*, 260, 110-143. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110143>.
- Sarbapriya R. & Ishita A., 2011. Impact of Population Growth on Environmental Degradation: Case of India. *Journal of Economics 2*, P 77 .
- Solow R. M., 1956. A Contribution to the Theory of Economic Growth. *Revue National Bureau of economic research* 70, 65-94.
- United Nations, 2021. *Global Population Growth and Sustainable Development*, P 124. https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org/development/desa/pd/files/undesa_pd_2022_global_population_growth.pdf.
- United Nations Department of Economic and Social Affairs, 2021. *World Population Prospects 2017 - Volume I: Comprehensive Tables*. United Nations. <https://doi.org/10.18356/9789210001014>.
- Wasseige C., Tadoum M., Eba'a Atyi R. & Doumenge C., 2015. *Les forêts du bassin du congo Forêts et changements climatiques*, 128 p.
- Weber H. & Dabbs Sciubba J., 2019. The Effect of Population Growth on the Environment: Evidence from European Regions. *European Journal of Population*, 35(2), 379-402. <https://doi.org/10.1007/s10680-018-9486-0>.