



WWJMRD2022; 8(12):118-126

www.wwjmr.com

International Journal

Peer Reviewed Journal

Refereed Journal

Indexed Journal

Impact Factor SJIF 2017:

5.182 2018: 5.51, (ISI) 2020-

2021: 1.361

E-ISSN: 2454-6615

**Riche Berthelot Rodrigue
NGANKAKI**

Laboratoire d'économie
financière et des institutions
(LEFI), Université Marien
NGOUABI, Republic of the
Congo.

Correspondence:

**Riche Berthelot Rodrigue
NGANKAKI**

Laboratoire d'économie
financière et des institutions
(LEFI), Université Marien
NGOUABI, Republic of the
Congo.

Effect of Economic Growth on Forest Conservation in the Congo Basin

Riche Berthelot Rodrigue NGANKAKI

Abstract

This article analyzes the effects of economic growth on forest conservation in the Congo Basin over the period 1999-2019. Using the dynamic panel data technique to which the dynamic ordinary least squares (DOLS) method was applied, the estimates resulting from this analysis confirm that economic growth, whether oil or non-oil, considerably reduces the forest in the Congo Basin. Furthermore, these results confirmed that the population contributes to the conservation of forests in the Congo Basin.

Keywords: Forest conservation, economic growth; Congo basin. JEL Classification: Q57; O4 O55.

1. Introduction

La conservation des forêts est l'un des problèmes environnementaux majeurs auxquels l'humanité est confrontée aujourd'hui (Tchatchou et al, 2015). Roper et al. (1999) ont fait valoir que les forêts sont d'une grande importance. Ils offrent à la population de nombreuses possibilités de survie. Cependant, confronté à la création d'un processus de développement socio-économique, cet environnement (la forêt) est exposé à de nombreuses menaces, notamment la surexploitation des ressources forestières et d'autres formes d'exploitation, etc. (Moukaddem, 2011).

Le rapport de la FAO (2018), a montré qu'au cours de ces dernières années, environ 45% du couvert forestier original de la Terre a disparu, dont la plupart a été défrichée au cours du siècle dernier. La FAO (2018) a estimé qu'environ 13 millions d'hectares de forêts dans le monde sont perdus chaque année à cause de la déforestation, alors que la perte nette annuelle de la superficie forestière entre 2000 et 2005 était de 7,3 millions d'hectares.

Pour lutter contre ces difficultés plusieurs stratégies ont été mises en œuvre par les institutions internationales et nationales (FAO, MEFDD, COMIFAC ...). Sans être exhaustives on relève entre autres, la protection des forêts, le reboisement, l'exploitation rationnel des produits forestiers. Depuis ces dernières années, le rôle de l'exploitation durable des forêts pour lutter contre les pertes du couvert forestier d'une part et améliorer la croissance économique d'autre part révèle un intérêt particulier (Koubouana, 2008 ; Loubelo, 2012).

Cependant, ce point de vue ne fait pas l'unanimité dans les sciences économiques et, nous assistons ainsi à un débat controversé aussi bien sur le plan théorique qu'empirique

Sur le plan théorique, on retrouve deux écoles différentes, que l'on pourrait qualifier d'un côté d'"optimiste" et de l'autre côté, de "pessimiste", qui contribueront toutes deux à des visions différentes et au débat sur le développement soutenable jusqu'à ce jour (Vivien, 2005). D'un côté, les pessimistes soutiennent l'idée selon laquelle la croissance économique accroît la déforestation et cela est irréversible à cause des externalités négatives quelle génère (Georgescu 1971; Passet, 1996) Au contraire de ce courant de pensée, des "optimistes" soutiennent cependant, que la croissance économique accélère la déforestation dans un premier temps mais, contribue à sa diminution au fur et à mesure dans un second temps par le progrès technique et le choix d'une technologie verte et des énergies propres dues à une hausse des revenus causée par la croissance économique.(Kuznets 1955, Solow 1991...).

Sur le plan empirique, l'on trouve deux types de résultats. Le premier montre une relation linéaire entre la croissance économique et la déforestation. Le deuxième résultat par contre montre une relation non linéaire entre la croissance économique et la déforestation (Cropper et Griffiths 1994). Compte tenu des développements théoriques et empiriques, ce sujet suscite de nombreuses controverses et, jusqu'à présent, son débat n'a pas été épuisé et, par conséquent, la question est toujours d'actualité. C'est pourquoi il est important d'aborder ce problème dans le cas des pays en développement. Le bassin du Congo est un domaine de recherche intéressant pour analyser l'impact de l'exploitation des PFL et de la croissance sur la conservation des forêts. En effet, la région ne fait pas exception au problème de déforestation auquel la plupart des pays sont confrontés. Le bassin du Congo avec plus de 230 millions d'hectares, représente la deuxième réserve des forêts denses humides du Monde après celle de l'Amazonie qui enregistre une perte nette de déforestation de 3,6 millions d'hectares par an (FAO et OIBT, 2011). Selon une étude de Tuikavina et al. 2018, entre 2000 et 2014, plus de 16 millions d'hectares de forêt ont été perdus dans le bassin. Au cours de cette période, la RDC à elle seule a connu un pourcentage de perte de forêts plus élevé que les cinq autres pays réunis (environ 70 %), suivie par le Cameroun 9,9%, la République du Congo 8,2%, la République centrafricaine 7,4%, le Gabon 4,7% et la Guinée équatoriale 0,7%. La superficie annuelle moyenne estimée d'un défrichement forestier en RDC est de près d'un million d'hectares, avec une perte de couvert arboré atteignant un niveau record en 2017, augmentant de 6 % par rapport à 2016.

La forêt est un secteur qui contribue de plusieurs façons à la création de richesse dans les pays du bassin du Congo notamment à travers la création directe et indirecte des emplois. Il est souvent constaté que son importance soit ignorée, alors que son exploitation et celle des produits fauniques dans une moindre mesure ou encore la collecte des produits forestiers non ligneux sont les activités les plus entreprises dans ce secteur. De plus, il convient de noter que malgré la pression subie par la forêt, la multiplicité des services qu'elle offre est capitale pour ces pays. Cependant, ces pays sont en majorité ou dans l'ensemble, dans une dynamique de croissance économique qui suppose un niveau de développement infrastructurel, industriel voire commercial. Si celles-ci ne s'accompagnent pas d'une politique cohérente de préservation, les forêts du Bassin du Congo pourraient emboîter le pas aux autres parties de la planète où le développement s'est accompagné de taux de déforestation élevé (Tchatchou et al, 2015). La région a connu une croissance économique très lente entre 2016 et 2017. En outre, la croissance moyenne de la région était estimée à 0,9 % en 2017, contre près de 0,1 % en 2016, et sensiblement en dessous de la moyenne africaine, estimée à 3,6 %. Cette croissance lente s'explique en grande partie par la faiblesse des prix des matières premières.

Ainsi, la question centrale, qui structure la problématique de cet article, est la suivante : quelles sont les effets de la croissance économique sur la conservation la forêt du bassin du Congo? Pour répondre à cette question, l'objectif fixé, est d'analyser les effets de la croissance économique sur la conservation de la forêt du bassin du Congo. À cette fin, nous soutenons dans ce travail, que la croissance économique affecte négativement la conservation des

forêts. Cette hypothèse prend appui sur la théorie de la soutenabilité forte. En effet, la croissance économique est nécessaire, mais elle ne doit pas se faire au détriment de tout le stock de capital naturel. (Georgescu-Roegen, 1979)

La suite de ce travail est organisée ainsi qu'il suit : le deuxième point est consacré à la situation de la croissance économique et la superficie forestière ; le troisième point porte sur la revue de la littérature ; le quatrième point traite de la méthodologie; le cinquième point est relatif à l'interprétation et la discussion des résultats; enfin le sixième point est réservé à la conclusion et aux implications de politique économique.

2. Revue De La Litterature

1. Revue théorique

La problématique de la croissance économique et de la conservation des forêts a donné lieu à une abondante littérature théorique et empirique. En effet, d'un côté, certains pensent que la croissance économique influe positivement sur la superficie forestière. De l'autre côté, d'autres soutiennent une relation négative entre la croissance économique et la superficie forestières.

Au plan théorique, l'origine de ce débat remonte à la grande opposition entre les économistes néoclassiques (Kuznets, 1955 ; Grossman et Krueger, 1995) et les économistes écologiques (Passet, 1996 ; Georgescu-Roegen, 1979 et Costanza et al, 2012). Les premiers intègrent l'environnement et les biens publics ou biens collectifs dans le modèle d'équilibre général sur le marché sous forme de capital naturel dans une fonction de production par l'approche d'intégration environnementale. Par contre, les seconds composés des économistes écologiques, véritable rencontre de l'économie et l'écologie constituée en science critique cette vision essaie d'aborder le problème sur l'approche de l'écologie scientifique en intégrant plutôt l'économie dans la biosphère (environnement) à travers l'utilisation des lois de la thermodynamique.

La théorie de la courbe environnementale

Cette théorie décrit une relation en forme de U inversé entre le niveau de développement d'un pays et les inégalités de revenus. Ensuite, Grossman et Krueger (1991) propose de transposer cette idée dans le domaine de l'environnement, mais il faut attendre 1993 pour voir apparaître l'expression Courbe de Kuznets Environnementale. **Kuznets** (1955) soutient plutôt que l'enrichissement des populations dans les pays développés s'accompagne généralement d'une demande d'un environnement plus sain. (Renforcement des normes pour une amélioration de la qualité de l'environnement dans certains domaines). Ce constat a conduit à formuler l'hypothèse suivante : la croissance serait nocive pour l'environnement dans les premiers stades du développement ; puis, au-delà d'un certain seuil de revenu par habitant, la croissance entraînerait une amélioration de la qualité de l'environnement. A la suite de ce travail les économistes de l'environnement (Grossman et Kreuger, 1991) ont développé la courbe environnementale de Kuznets qui établit la relation entre le revenu et la dégradation de l'environnement. Cette analyse a été enrichie par d'autres auteurs comme Lopez (1994) qui soutiennent l'hypothèse selon laquelle au fur et à mesure

que l'économie (ou le revenu) croît, la déforestation prend le recul lorsque les effets de stock des ressources forestières sur la production agricole seront internalisés. Selon cette théorie, la déforestation est une fonction du revenu ou de la croissance économique de façon à former une courbe en l'inverse. Au tout début du processus de développement, lorsque le niveau du revenu ou de la croissance économique croît lentement, une augmentation du PIB par habitant va accélérer le taux de déforestation jusqu'à un point d'inflexion.

La théorie de la transition forestière : dans la même vision que Kuznets (1955), Mather (1992) a développé la théorie de la transition forestière qui permet d'appréhender les dynamiques d'évolution du couvert forestier d'un pays au cours de son développement économique et dans le temps. La transition forestière (Mather, 1992) décrit les changements dans le stock forestier d'un pays, en relation avec son niveau de développement. Il indique que le couvert forestier diminue d'abord, puis stagne et peut finalement connaître une augmentation concomitante avec le développement d'autres secteurs économiques. La dernière phase de l'augmentation des forêts peut être plus ou moins prononcée selon les pays.

Si les « optimistes », tenants de l'économie environnementale néoclassique, estiment que la non-décroissance du capital permet la durabilité de la consommation et du bien-être ainsi qu'une croissance économique positive dans le temps, il n'en est pas de même pour les « pessimistes », partisans de l'économie écologique. Ces derniers intègrent l'économie dans l'écosystème terrestre, qui est fini, non croissant et matériellement fermé. Autrement dit, le système économique peut croître jusqu'à ce qu'il atteigne les limites de l'écosystème, mais il ne peut les dépasser. La croissance n'est donc pas reniée, mais elle ne peut se faire au détriment de l'environnement et est contrainte par l'écosystème. En prenant en compte les risques d'irréversibilité et l'incertitude, le principe de précaution impose à la croissance de véritables contraintes écologiques absolues ; à long terme, l'état stationnaire est donc inéluctable. Les partisans de l'économie écologique (Ropke 2004, Georgescu-Roegen 1975 ; Charnovitz 1995) pointent du doigt la surexploitation de la nature issue d'une exploitation non respectueuse des équilibres et des cycles de reproduction naturels. Or, cela provoque des effets en retour, négatifs, parfois irréversibles. Pour les partisans de cette approche dite de la soutenabilité très forte, il s'agit de soumettre l'économie à des « contraintes écologiques absolues » permettant de garder la nature intacte (Aviles Benitez, 2000).

La théorie de la croissance zéro : elle se fonde sur l'idée selon laquelle la croissance absolue du produit économique national devrait être stoppée en raison des effets nocifs d'une croissance sans restriction sur le bien être national. Ainsi cette théorie conçoit que toutes les activités économiques devraient tendre vers un état stable. Les partisans de la croissance zéro pensent que la croissance exponentielle continue de la population, de la production physique et de la consommation matérielle dans un monde fini, conduira finalement à l'effondrement des systèmes écologique et socio-économique à cause de l'épuisement des ressources naturelles (Cole, 2000)

2. Revue empirique

En ce qui concerne la revue empirique, plusieurs études effectuées sont regroupées selon deux points de vue. Ce débat se résume du fait à la discussion de l'existence d'une relation en forme de U inversée, appelée « Courbe environnementale de Kuznets » (CEK). Cette dernière énonce que, au niveau macroéconomique, la dégradation de l'environnement s'accroît pour des niveaux de revenu faibles et qu'ensuite elle diminue à partir d'un certain seuil donné de revenu (point de retournement). Le premier groupe rassemble les travaux qui mettent en évidence l'existence d'une CEK reliant revenu par habitant et taux de déforestation. À l'opposé, le deuxième groupe est constitué des études qui ne trouvent aucune relation en U inversé entre le revenu par habitant et la déforestation.

Ainsi, le premier groupe rassemble les auteurs qui confirment l'existence d'une CEK reliant revenu par habitant et taux de déforestation. Par exemple Kant et Redantz (1997), trouvent une relation positive entre la croissance des revenus et la déforestation dans leur modèle d'estimation du maximum de vraisemblance en utilisant des données provenant de 35 pays africains, 13 pays asiatiques et 17 pays d'Amérique latine. Les études de Cropper et Griffiths (1994) sur l'échantillon de 64 pays en voie de développement ont mis en évidence l'existence de la courbe de Kuznets entre le taux de déforestation et le PIB entre 1961-1988. Bhattarai et Hammig (2001) vérifient eux aussi par un modèle de panel à effets fixes sur un échantillon de 66 pays 1972 à 1991 constitués de l'Amérique latine, de l'Afrique et de l'Asie. Leur étude montre que la relation entre le PIB et la déforestation prouve l'existence de la CEK pour tous ces trois continents. Puisque, le facteur structure institutionnelle et politique macroéconomique affecte significativement la déforestation. De même Mbala et al, (2011) l'ont confirmé en utilisant un modèle de panel dans les pays du Bassin du Congo. Reprise par Joshi et Beck (2016) en utilisant un modèle dynamique avec une estimation par la méthode des moments généralisés (GMM) sur 498 pays tropicaux non membres de l'OCDE qui corroborent qu'il existe une relation de la CEK pour la déforestation, le revenu, la population, les rendements agricoles et l'urbanisation.

ELBURZ et al (2018) ont montré comment la croissance économique provoque la détérioration de l'environnement. Par conséquent, ils estiment les équations structurelles (1) et (2) en utilisant une régression des moindres carrés à deux degrés (2SLS), où ils emploient des variables retardées pour surmonter les problèmes de causalité entre les variables dépendantes et indépendantes. Les résultats de l'estimation des moindres carrés en deux étapes fournissent des preuves importantes des effets positifs de la déforestation et du revenu régional pour les régions turques.

Cependant, le deuxième groupe d'études ne trouvent aucune relation en U inversé entre le revenu par habitant et la déforestation. Damette et Delacote (2012) analysent 59 pays en développement à l'aide d'un modèle de régression quantile avec un ensemble de données de panel de 23 ans, et concluent que la croissance est négativement liée à la déforestation. Dans une autre étude sur la déforestation, Lantz (2002) a utilisé les taux annuels de la déforestation dans cinq régions canadiennes pour la période allant de 1975 à 1999 comme approximation de la déforestation des superficies forestières afin de dévoiler différents modèles de relation, y compris ceux entre revenu et déforestation,

population déforestation et améliorations technologiques déforestation, à travers le temps. La procédure économétrique des moindres carrés généralisés (MCG) est utilisée pour estimer les résultats. Selon ces conclusions, la zone de déforestation était négativement liée à l'évolution des revenus, qui diminuait constamment. Par conséquent, les impacts sur la destruction des forêts conduisent à des revenus plus élevés, et ils se reflètent plus efficacement sur la population. Shafik (1994) et Koop et Tole (1999) ont respectivement utilisé un modèle de panel à effets fixes sur un échantillon de 66 pays entre 1962 et 1986 et un modèle paramétrique à coefficients aléatoires (ces coefficients sont différents entre les pays mais restent les mêmes pour chaque pays dans le temps) sur un échantillon de 76 pays tropicaux en voie de développement pour la période 1961-1992. Ces deux études n'ont pas pu montrer l'existence d'une courbe de Kuznets pour la déforestation (aucun coefficient n'est significatif). Dans le même ordre d'idée, Nguyen et Azomahou (2003) étudient la relation empirique entre la déforestation, la croissance économique et la population à partir d'un échantillon de 85 pays en voie de développement. En procédant par la méthode de panel à effet fixe, leur étude ne met pas de courbe environnementale de Kuznets (courbe de forme U inversée) en évidence entre le taux de déforestation et le revenu par tête. Boka. (2020) ont réexaminé la relation entre la déforestation et le développement économique. Pour cela, ils utilisent la méthode récente du taux de croissance à long terme développée par Stern et al (2017) sur 85 pays tropicaux en développement sur la période 1990-2010. Les résultats montrent que l'EKI n'est pas significatif.

3. Méthodologie

1. Présentation du modèle théorique

L'objectif de ce papier est d'analyser les effets de la croissance économique sur la conservation des forêts dans le bassin du Congo. Pour mettre en relation la croissance économique et la conservation du forêts, nous nous inspirons du modèle théorique développé par Trotignon (2013). L'auteur s'est inspiré de l'identité de Kaya (1990) et des travaux d'Ehrlich et Holdren (1971) sur le modèle IPAT. D'après ce modèle, la dégradation de l'environnement s'explique par la population, l'activité économique et la technologie.

L'équation d'EHRlich s'écrit ainsi : $I = PAT$ (1)

Où I représente le niveau d'impact environnemental, P représente la taille de la population, A représenté la richesse par habitant et T représente le développement technologique. En effet, le modèle IPAT a été critiqué comme étant principalement une équation mathématique (ou comptable) qui ne convient pas aux tests d'hypothèse (Dietz et Rosa, 1997). Ces derniers ont suggéré une version stochastique de L'IPAT. Ainsi, en se basant sur ce modèle, Dietz et Rosa (1997) ont proposé le modèle S.T.I.R.P.A.T (Stochastic Impacts by Regression on Population, Affluence and Technology).

La formulation du modèle (2) s'écrit de la manière suivante :

$$I_t = aP_t^b A_t^c T_t^d e_t$$

Où a représenté le terme constant ; P, A et T sont les mêmes que ceux de l'équation (1) ; b, c et d représentent respectivement l'élasticité de l'impact environnemental par rapport à P, A et T ; e_t est le terme d'erreur et t désigne le temps.

Equation (3) peut s'écrire de la manière suivante.

$$I_t = aP_t + \gamma A_t + \rho T_t + \mu \quad (3)$$

Cette équation (3) peut être réécrite comme suit :

$$SP_{it} = \beta_0 + \beta_1 PIB_{it} + \beta_2 PIBNP_{it} + \beta_3 POP_{it} + \beta_4 VAA_{it} + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

Avec SP_{it} la Superficie des forêts PIB_{it} le PIB par habitant, $PIBNP_{it}$ le PIB non pétrolier, VAA, représente la valeur ajoutée agricole et POP, la population totale $e_{i,t}$ le terme d'erreur ; i est l'indice pays et t est l'indice temporel.

2. Présentation et sources des variables

Il est nécessaire de spécifier les différentes variables que nous utilisons pour mieux aborder le processus d'identification des effets de la croissance sur la conservation des forêts dans le bassin du Congo de 1999 à 2019. Cette période d'étude retenue pour cet essai se justifie par la disponibilité des données. En l'occurrence, les données sur les variables valeur ajoutée agricole produites par la WDI ne sont disponibles qu'à partir de 1999 dans certains pays comme la RCA et la Guinée équatoriale.

A cet effet, deux types de variables sont utilisées, à savoir la variable expliquée et les variables explicatives en faisant recours à la revue de la littérature

SUPERFICIE (SP_{it}) : Espace forestier non exploité par an, c'est-à-dire la somme des produits forestiers ligneux et non ligneux, des terres en location et des espaces exploitables autorisés.

PIIB par habitant

Le PIB par habitant représente la consommation moyenne de chaque personne dans la population. A mesure que la consommation de chaque personne augmente, l'impact environnemental augmente également. Un indicateur commun pour mesurer la consommation est le PIB par habitant ($PIBh$). (Kennet et Steenblik, 2005). Alors on s'attend à un signe négatif (-) et les données proviennent des estimations modélisées de WDI (2021)

PIB non pétrolier

Valeur ajoutée agricole (VAA) : La théorie présente l'agriculture comme l'un des principaux facteurs de déforestation. L'hypothèse qui sous-tend l'intégration de cette variable parmi les variables explicatives suppose qu'une meilleure productivité individuelle pourrait entraîner moins de déforestation, Tchatchou et al (2015). La valeur ajoutée agricole a été notamment utilisée par Mballa et al (2011) dans le cadre de leurs travaux sur les déterminants de la déforestation. Alors on s'attend à un signe négatif (-) et les données proviennent des estimations modélisées de WDI (2021)

POPULATION

Les populations modifient les caractéristiques et la composition des espèces des forêts depuis des milliers d'années afin de satisfaire à leurs besoins. Les populations sont supposées influencer négativement sur la conservation des forêts, en conséquence, près des deux tiers des forêts affichent des signes clairs des interventions de l'homme. Par ailleurs, depuis le Club de Rome en 1972 et, plus récemment, la Conférence sur l'environnement et le Développement de Rio en 1992, les conséquences de la croissance démographique ont des signes négatifs sur l'environnement. En effet, ces préoccupations sont en

bonne place dans la liste des questions environnementales actuelles. Alors on s'attend à un signe négatif (-) et les données proviennent des estimations modélisées de WDI (2021).

Les données utilisées dans le cadre de cet article sont

extraites de la base de la banque mondiale WDI (2021) et BEAC 2019 la période de l'étude va de 1999 à 2019. Cette plage nous est dictée par la disponibilité des données.

La présentation des statistiques descriptives est donnée dans le tableau 1 ci-dessous.

Tableau 1 : résultat des statistiques.

| | FORET | PIBH | PIBNP | POP | VAA |
|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Mean | 381374.0 | 2059173. | 3.52E+12 | 2.890276 | 14.81545 |
| Median | 222700.0 | 804724.2 | 1.76E+12 | 2.795074 | 11.99042 |
| Maximum | 1445720. | 11084766 | 2.20E+13 | 4.654917 | 52.36616 |
| Minimum | 24567.80 | 1128.578 | 4.71E+09 | 0.259648 | 0.892696 |
| Std. Dev. | 450032.8 | 2581346. | 4.71E+12 | 0.900063 | 12.68238 |
| Observations | 126 | 126 | 126 | 126 | 126 |

Source : L'auteur à partir de données extraites de la Banque Mondiale, 2021.

D'après le tableau ci-dessus, les statistiques descriptives que nous avons obtenues montre l'évolution des superficies forestières dans les pays du Bassin du Congo est en moyenne de 381374 hectares dont le taux de déforestation est estimé en moyenne de 0,26%. La variable comme le PIB non pétrolier présente dans la sous-région est en moyenne de 3.52 milliards de Fcfa. Alors que le PIB par tête moyen de 2059173 FCFA a une augmentation moyenne de 1,18%. La valeur ajoutée agricole est en moyenne de 14.81545. Les écarts-types pour les quatre premiers indicateurs sont respectivement de 450032.8 ; 2581346 ; 4.71E+12 et de 12.68238 dans la globalité.

Pour les variables démographiques, la croissance de la population est de 2,89% en moyenne dans les zones terrestres couvertes des forêts pour l'ensemble du Bassin du Congo. Cette croissance est plus faible au Gabon qui a connu un taux de déforestation nulle entre 2001-2010 et négatif actuellement avec une reconstitution des forêts à hauteur de -0,36% en moyenne entre 2011-2017 et le Cameroun détient le taux de déforestation le plus élevé de la sous-région avoisinant un taux de 1,07% dans la période 2000 à 2017 suivi de la Guinée Equatoriale.

Au niveau du taux de croissance de la population rurale encore, seul le Gabon d'après nos résultats a une population majoritairement urbaine, car son taux moyen est inférieur à 0 soit -0,56% ce qui prouve la reconstitution des forêts dans

le pays. Le Cameroun, le Congo et la RCA viennent derrière respectivement avec des taux de 1,36, 1,44% et 1,56%. Alors que la RDC et la Guinée Equatoriale ont des taux proches de 3% ce qui montre bien qu'en dehors du Gabon, la population rurale exerce une pression sur les forêts, car au fur et à mesure que les populations rurales augmentent il y a un besoin énorme en terres agricoles ce qui augmenterait la perte du couvert forestier.

3. Tests de stationnarité

L'existence d'une stationnarité des variables est une condition primordiale dans l'estimation d'un modèle économétrique en série chronologique. Par définition, une série chronologique est dite stationnaire, lorsque sa moyenne et sa variance sont constantes dans le temps et lorsque la valeur de la covariance entre deux périodes de temps ne dépend que de l'écart entre ces deux périodes et non pas du moment auquel la covariance est calculée. Pour ce faire, les variables sont examinées en utilisant trois tests de stationnarité : le test de Levin, Lin & Chut (LLC) (2002), le test de Im, Pesaran and Shin W-stat (IPS). (2003) et le LM test d'Hadri (2000). Le choix de ces trois tests réside dans leur complémentarité. Le tableau 2 présente les différents tests de stationnarité.

Tableau 2. Résultats des tests de stationnarité.

| Variabiles | Test | Statistiques | Décision |
|------------|-----------------------------|--------------|------------------------------|
| foret | Levin, Lin & Chu t* | --2.86989*** | I(2) avec intercept |
| | Im, Pesaran and Shin W-stat | --3.31759*** | I(2) avec intercept |
| | Hadri Z-stat | 7.67915*** | I(0) avec intercept |
| lnpihb | Levin, Lin & Chu t* | -4.85491*** | I(1) avec intercept |
| | Im, Pesaran and Shin W-stat | -3.98540*** | I(1) avec intercept |
| | Hadri Z-stat | 2.92614*** | I(0) avec intercept |
| ln PIBNP | Levin, Lin & Chu t* | -1.92651** | I(0) avec intercept et trend |
| | Im, Pesaran and Shin W-stat | -2.77622*** | I(1) avec intercept |
| | Hadri Z-stat | 7.30341*** | I(0) avec intercept |
| VAA | Levin, Lin & Chu t* | -1.99288** | I(0) avec none |
| | Im, Pesaran and Shin W-stat | -3.44680*** | I(1) avec intercept |
| | Hadri Z-stat | 6.47181*** | I(0) avec intercept |
| POP | Levin, Lin & Chu t* | --5.28582*** | I(0) avec intercept |
| | Im, Pesaran and Shin W-stat | -5.72294*** | I(0) avec intercept |
| | Hadri Z-stat | 3.04686*** | I(0) avec intercept |

Source : auteur à partir les résultats obtenus sur Eviews 10

Les résultats des tests contenus dans le tableau 2 montrent que certaines variables sont stationnaires en niveau et

d'autres en différence première et deuxième. Néanmoins, une variable stationnaire a un niveau inférieur l'est aussi à

un niveau supérieur, autrement dit toutes les variables du modèle sont intégrées de même ordre (I), et cela nous amène à vérifier s'il existe au moins une relation de cointégration entre les variables, soit une relation de long terme.

4. Test de cointégration.

Le tableau 3 ci-après nous présente les résultats obtenus à l'issue de l'estimation du tes de cointégration.

Tableau 3. Résultats de tests de cointégration en panel pour la CEMAC.

| Statistiques | valeurs standardisées | |
|--|-----------------------|-------------|
| Panel renvoie à la dimension "Within" | | |
| v-Statistic Panel | 4.375415*** | 1.526684* |
| rho-Statistic Panel | -4.487436*** | --1.221818 |
| PP-Statistic Panel | -4.822043*** | -1.555298** |
| ADF-Statistic Panel | --11.19491*** | -1.573525** |
| Groupe renvoie à la dimension "between" | | |
| rho-Statistic Group | -0.270964 | |
| PP-Statistic Group | -1.206983 | |
| ADF-Statistic Group | --2.049931** | |

Source : Auteur, à partir des résultats obtenus sur evIEWS 10

Notes: Les seuils de significativité retenus sont respectivement de 1 % (***), 5 % (**) et 10 % (*).

Les résultats issus des tests de cointégration de Pedroni, montrent que l'ensemble des statistiques dans le cadre d'un panel within (panel : rho, pp et adf) et dans le cadre d'un panel between (group : rho, pp et adf) sont inférieures à la valeur critique de la loi normale pour un seuil de 5% et 10%. Donc, l'ensemble de ces tests confirme l'existence d'une relation de cointégration.

D'où, après avoir trouvé l'existence de la relation de long terme à partir du test de Pedroni (1999), il est maintenant indispensable d'appliquer une méthode efficace, pour estimer des systèmes de variables cointégrées sur données de panel. Pour ce faire, on distingue plusieurs méthodes : la méthode FMOLS (Fully Modified Ordinary Least Squares) proposée par Phillips et Hansen (1990) utilisée par Pedroni, la méthode DOLS (Dynamic Ordinary Least Squares) de Saikkonen (1991) et Stock (2000) et Watson (1993)., développés par Kao et Chiang (1998, 2001), la méthode GMM (Generalised Method of Moments) et les estimateurs à correction d'erreur (MCE) de Pesaran, Shin et Smith (1999) à savoir le Pooled Mean Group (PMG), le Mean Group (MG), le Dynamic Fixed Effet (DFE) et le Static Fixed Effet (SFE).

Parmi toutes ces méthodes nous retenons la méthode DOLS parce qu'elle est appropriée dans les estimations de petit nombre d'individus (6 pays) et un petit nombre d'observations (20 années). Elle implique un choix arbitraire des retards (Jemli et al.2011). Elle consiste à inclure des valeurs avancées et retardées des variables exogènes dans le modèle afin d'éliminer la corrélation entre les variables explicatives et le terme d'erreur (Ndinga et al.2017). Ils concluent que l'estimateur DOLS permet

d'avoir les meilleurs résultats que les estimateurs MCO et FM-OLS et DOLS (Kao et Chiang, 2000).

5. Estimation de la relation de long terme avec la méthode DOLS

La méthode d'estimation DOLS occupe une place de choix dans le cadre l'exécution de l'économétrie des données de panel non stationnaire malgré l'existence de plusieurs méthodes.

En fait, elle permet de corriger les différents biais qui peuvent être utilisés de même que la méthode FM-OLS (Fully Modified Ordinary Least Squares) parce que la méthode FM-OLS permet de traiter les biais d'endogénéité des variables exogènes, d'autocorrélation et d'hétéroscédasticité. Cependant, la méthode d'estimation DOLS se démarque des autres lorsqu'on se tourne vers des propriétés, en petits échantillons finis. Puis que les auteurs comme Kao et Chiang (2000) ont montré que les estimateurs MCO sont entachés de biais, FM_OLS n'apportent pas des améliorations substantielles et DOLS permet d'avoir les meilleurs résultats. Au regard de ce qui précède, nous estimons maintenant les effets de la croissance économique sur la conservation des forêts à long terme dans le bassin du Congo. Ainsi tous les résultats sont présentés dans le tableau suivant :

IV. Résultats d'estimation

Le tableau 4 ci-dessous nous présente les résultats d'estimation de la croissance économique et de la conservation des forêts à long terme

Tableau 4 : résultats de l'estimation.

| Variable | Coefficient | Prob. |
|----------------|-------------|--------|
| LNPIBNP | -2.24E-08 | 0.0000 |
| PIB_H | -0.001845 | 0.7734 |
| POPULATION | 0.017071 | 0.0000 |
| VAA | 2273.289 | 0.0768 |
| C | 160478.2 | 0.0000 |
| R ² | 0.909839 | |

Source : Auteur à partir d'éviews10

Les résultats obtenus du tableau ci-dessus montrent qu'à long terme, les variables explicatives telles que la

croissance économique (non pétrolière), la population et la valeur ajoutée agricole expliquent globalement la

conservation des forêts dans le bassin du Congo à 91%. Alors, on peut se permettre de dire que le modèle est bon, cela s'explique par le fait que les effets de la croissance économique sont plus visibles à long terme. Il résulte de ce tableau, qu'une augmentation de 1% de la croissance entraîne une réduction de la superficie forestière du bassin du Congo de 224 millions de Km² de la superficie forestière. En plus, deux coefficients associés aux variables explicatives telles que la population et la croissance économique hors pétrole sont significatifs au seuil de 1%, sauf la valeur ajoutée agricole (VAA). A l'issue des estimations, il est constaté que l'augmentation de la population et de la valeur ajoutée agricole de 1% entraîne une augmentation respective de 0,017 km² et de 2273,289 km² de la superficie forestière.

A. Interprétation

Au regard des résultats obtenus, nous pouvons tirer la conclusion suivante : la croissance économique est préjudiciable à la conservation des forêts.

La croissance économique a un impact négatif sur la conservation des forêts. Ce résultat peut être discuté à la fois théoriquement et empiriquement. Au niveau théorique, ce résultat est étayé par la théorie de la soutenabilité forte. Cette théorie suppose que la croissance économique peut nuire à la conservation des forêts à long terme et que la croissance économique est nécessaire, mais elle ne doit pas se faire au détriment de tout le stock de capital naturel. Au niveau empirique, les travaux de Julien (2003) ; Kant et Redantz (1997) qui ont confirmé que la croissance économique a un effet positif ou est un déterminant majeur de la déforestation, autrement dit, la croissance économique réduit la superficie des forêts.

En effet, les économies des pays du Bassin du Congo sont basées essentiellement sur des industries primaires telles que la production pétrolière au Gabon, en Guinée équatoriale et en République du Congo, ou l'agriculture, la sylviculture, la chasse et la pêche au Cameroun et en République centrafricaine. République démocratique du Congo (BAD 2015). Les revenus nationaux sont basés sur les bénéfices des ressources extractives (telles que la chasse, la pêche, la cueillette, la foresterie et l'exploitation minière) ou celles transformées par l'agriculture. Ces activités basées sur l'extraction des ressources naturelles constituent le secteur économique « primaire ». L'exploitation des ressources entraîne une détérioration de l'environnement proportionnelle à la croissance économique. (Gillet et al. 2016).

Par ailleurs, la faible perméabilité du milieu forestier et la présence de nombreux cours d'eau font du bassin du Congo l'une des zones les plus mal desservies au monde. Ce manque d'infrastructures adéquates a passivement « protégé » les forêts naturelles (Megevand et al, 2013). Cependant, les autorités responsables croient maintenant qu'il est nécessaire d'étendre les infrastructures routières et ferroviaires dans une perspective de gestion stratégique ainsi que de croissance économique pour éliminer les obstacles aux marchés nationaux ou internationaux. En fait, la mauvaise qualité des infrastructures de transport est un obstacle à la croissance économique car elle augmente les coûts et le temps de transport. La construction et l'expansion de ces réseaux auront un impact négatif sur la couverture forestière.

En termes de développement économique, la majorité des

pays étudiés Aspirant à l'émergence, ce qui implique un niveau élevé de développement des infrastructures, un tissu industriel et d'importantes opportunités commerciales. Sans politiques de déforestation cohérentes, le bassin du Congo pourrait suivre les traces d'autres parties du monde qui subissent une déforestation rapide à mesure que l'économie se développe.

La valorisation économique des ressources naturelles est au cœur des aspirations de développement exprimées par les gouvernements, comme l'illustrent les plans de développement de ces pays (GRIP, 2014). Cette reprise comprend l'exploitation forestière, l'exploitation minière et l'agriculture pour optimiser le développement économique à court terme

De plus, la population contribue à la conservation des forêts du bassin du Congo. L'augmentation de la démographie améliorera le maintien ou même l'augmentation du couvert forestier. Ainsi, une augmentation de 1% du nombre d'habitants augmente la superficie de 0,01 km². Ce résultat est contradictoire à la théorie de la croissance démographique de Malthus (1798) qui soutient que la croissance économique coïncide avec la croissance de la population mondiale. Cependant, cette croissance à des limites fixées par la Terre et elle ne peut répondre aux besoins humains.

Dans le contexte du Bassin du Congo, cette situation s'explique, entre autres, comme suit:

- Faibles pressions anthropiques associées à des mesures accrues de protection de l'environnement telles que REDD+. Cela consiste à encourager les résidents à utiliser les ressources naturelles de manière écologiquement responsable.

- Développement de modes de consommation qui passent de perceptions utilitaires associées à des terres agricoles potentielles ou à du bois de chauffage à un environnement utile pour les activités de loisirs (Lambin et al. 2001).

- La présence de forêts sacrées représentant les valeurs spirituelles et culturelles des peuples du Bassin du Congo contribue à de fortes incitations en matière de conservation de la biodiversité. Dans ce contexte, Shimbi (2003), par exemple, dans son étude Forêts Sacrées et Conservation de la Biodiversité en Afrique Centrale : dans le cas de la République Démocratique du Congo, recommande par exemple, la prise en compte de ces forêts dans le projet de loi portant le code forestier en République Démocratique du Congo ; en tant que forêt appartenant aux populations locales.

Il a été démontré que la valeur ajoutée agricole par travailleur a un impact positif sur le couvert forestier. Cela signifie protéger les forêts en augmentant la productivité de chaque agriculteur. Par exemple, les politiques agricoles qui encouragent la modernisation de l'agriculture, l'utilisation accrue de semences améliorées et d'autres stratégies visant à améliorer les rendements agricoles tendent vers la participation à la conservation des forêts. En fait, l'amélioration des rendements agricoles permet une plus grande production dans des zones plus petites, préservant ainsi le couvert forestier.

6. Conclusion

Au terme de ce chapitre porté sur les effets de la croissance économique sur la conservation des forêts dans le bassin du Congo. En faisant recours à la technique des données de Panel dynamique auquel il a été appliqué la méthode des

moindres carrés ordinaires dynamiques (DOLS). Les estimations issues de cette analyse affirment que la croissance économique qu'elle soit pétrolière ou pas réduit considérablement le couvert forestier du Bassin du Congo. Par ailleurs, ces résultats ont confirmé que la population contribue à la conservation des forêts au Congo. L'hypothèse défendue dans le cadre de ce chapitre a été vérifiée.

Malgré le taux de déforestation actuellement faible recensé dans le bassin du Congo et plus particulièrement au Cameroun et au Gabon, les politiques d'émergence projetées par les gouvernements de ces pays peuvent considérablement réduire la couverture forestière. Pour favoriser la gestion durable et rendre efficace la conservation des forêts, il serait nécessaire que chaque pays mette en place des programmes d'atténuation de l'impact des politiques de développement sur le couvert forestier. Des initiatives pourraient être prises au niveau régional, c'est-à-dire au niveau de la Commission des Forêt d'Afrique centrale (COMIFAC) pour limiter les conséquences des stratégies d'émergence sur la forêt.

Reference

1. Avilés Benitez A. (2000), Gestion soutenable des ressources naturelles et proximité: le cas de l'agriculture de dehesa en Andalousie, Thèse de doctorat en économie appliquée, INRA-UPMF, Grenoble, 355 p.
2. Bhattarai M. Et Hammig M. (2001), « Institutions and the Environmental Kuznets Curve for Deforestation: A Cross-country Analysis for Latin America, Africa and Asia », *World Development*, 29, p. 995-1010
3. Boka. (2020) The deforestation-income relationship: evidence of deforestation convergence across developing countries *Environment and Development Economics* · Charnovitz, (1995). Book Review: *Environment and Resource Policies for the World Economy*. By Richard N. Cooper. Washington, The Brookings Institute, 1994., 15 Nw. J. Int'l L. & Bus. 698 (1994-1995), 15 Nw. J. Int'l L. & Bus. 698
4. Cropper M. et Griffiths C. (1994), *The Interaction of Population Growth and Environmental Quality* ', *American Economic Review*, 82, p. 250-254
5. Damette, Olivier & Delacote, Philippe, (2012). "On the economic factors of deforestation: What can we learn from quantile analysis?," *Economic Modelling*, Elsevier, vol. 29(6), pages 2427-2434.
6. Dietz T. and Rosa E. A. (1997), « Effects of population and affluence on CO2 emissions », *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Vol. 94, No. 1, pp. 175-179
7. Ehrlich P. and Holdren J. (1971), « Impact of population growth », *Science*, Vol. 171, No. 3977, pp. 1212-1217
8. Georgescu-Roegen N., (1971), "The Entropy Law and the Economic Process", Cambridge, MA: Harvard UP, 457 pages
9. Georgescu-Roegen N., (1975). "Energy and Economic Myths." *Southern Economic Journal*, 41(3): p. 347-381
10. Georgescu-Roegen N., (1979), "La décroissance économique", *Sang de la Terre*, 254 pages.
11. Grossman G.M. Et Krueger A.B. (1995), « Economic Growth and the Environment », *Quarterly Journal of Economics*, 60, p. 353-377.
12. Gillet et al. (2016). Quelles sont les causes de la déforestation dans le bassin du Congo ? Synthèse bibliographique et études de cas. *biotechnology, Agronomy and Society and Environment* 20(2):183-194
13. Grossman, G.M., Krueger, A.B. (1991). *Environmental impacts of the North American Free Trade Agreement*. NBER. Working paper 3914
14. Grossman GM and Krueger AB (1995) *Economic growth and the environment*. *Quarterly Journal of Economics* 110, 353–377.
15. Grossman GM and Krueger AB (1995) *Economic growth and the environment*. *Quarterly Journal of Economics* 110, 353–377
16. Grossman GM and Krueger AB (1995) *Economic growth and the environment*. *Quarterly Journal of Economics* 110, 353–377
17. Jemli, R., Yahyaoui, A. et Nouri Chtourou, N. (2011) Le développement de l'assurance des catastrophes naturelles : facteur de développement économique. *Revue Assurances et gestion des risques*, Vol. 79, No. 1, pp. 2-2
18. Joshi P, Beck K., (2016), "Environmental Kuznets curve for deforestation: evidence using GMM estimation for OECD and non-OECD regions", *Forest (early view)*, -doi:10.3832/for2066-009 (online 2016-12-13).
19. Kant, S and A. Redantz. "An Econometric Model of Tropical Deforestation." *J. Forest Econ.* 3 (1997): 51-86.
20. Kennett, M. and Steenblik, R. (2005), 'Environmental goods and services : a synthesis of country studies', *OECD Trade and Environment Working Paper No. 2005/03*, OECD Publishing, Paris
21. Koop G. Et Tole L. (1999), « Is There an Environmental Kuznets Curve for Deforestation? », *Journal of Development Economics*, 58, p. 231-244.
22. Koubouana F (2008) : « Diagnostic, analyse des politiques et stratégies de gestion des Produits Forestiers Non Ligneux au Congo ». *FAO*, Brazzaville, 51p
23. Kuznets S., (1955), "Economic growth and income inequality". *American Economic Review* 45 (1), 1–28.
24. Lantz V (2002). Is there an environmental Kuznets curve for clearcutting in Canadian forests? *Journal of Forest Economics* 8: 199-212.
25. Lantz V (2002). Is there an environmental Kuznets curve for clearcutting in Canadian forests? *Journal of Forest Economics* 8: 199-212.
26. Lantz V (2002). Is there an environmental Kuznets curve for clearcutting in Canadian forests? *Journal of Forest Economics* 8: 199-212.
27. Lantz V (2002). Is there an environmental Kuznets curve for clearcutting in Canadian forests? *Journal of Forest Economics* 8: 199-212.
28. Lantz V (2002). Is there an environmental Kuznets curve for clearcutting in Canadian forests? *Journal of Forest Economics* 8: 199-212.
29. Lantz V (2002). Is there an environmental Kuznets curve for clearcutting in Canadian forests? *Journal of Forest Economics* 8: 199-212.
30. Lantz, Van (2002) 'Is There an Environmental Kuznets Curve for Clearcutting in Canadian Forests?', *Journal of Forest Economics*, 8(3): 199–212.

31. López R (1994) The environment as a factor of production : the effects of economic growth and trade liberalization. *Journal of Environmental Economics and Management* 27, 163–184.
32. Loubelo E. et Mialoundama F. (2002). « Organisation de la commercialisation et avantages socio-économiques du Gnetum (Koko) ». *Annales de l'Université Libre du Congo ; Série A, Volume 1*, 51 – 75.-
33. Mballa N, Totouom L. A, et Njomgang F. C, (2011), "Les Déterminants de la Déforestation dans les Pays du Bassin du Congo", *Congo Economic Review*, Vol. 6, No.2, p. 2-23
34. 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.
35. Ndinga, M., Akouele, A. et Lekana, H. (2017) Effets des savoirs et des connaissances sur la diversification des économies de la Communauté Économique et Monétaire d'Afrique Centrale (CEMAC), *REVUE CEDRES-ETUDES - N°64 Séries économie – 2ie Semestre*, ISSN pp.1021-3236
36. Nguyen V & T. Azomahou, (2003). "Déforestation, croissance économique et population. Une étude sur données de panel," *Revue économique*, Presses de Sciences-Po, vol. 54(4), pages 835-855.
37. Ropke, Inge, (2004). "The early history of modern ecological economics," *Ecological Economics*, Elsevier, vol. 50(3-4), pages 293-314, October.
38. Shimbi H. (2003) « Forêts sacrés et conservation de biodiversité en Afrique centrale : Cas de la république Démocratique du Congo »
39. Solow, R. (1991) : Sustainability : An Economist's Perspective, reprinted in Stavins (Ed) (2000) : *Economics of the Environment*, Norton.
40. Tchatchou. B ; Sonwa.D.J ; Anne. S. I et Tiani., (2015), "Déforestation et Dégradation des forêts dans le Bassin du Congo : Etat des lieux, causes actuelles et perspectives", Centre de recherche forestière internationale (CIFOR).
41. Vivien, F-D (2005). *Le développement soutenable*. Editions La Découverte, Collections Repères - Economie, Paris.