



Gouvernance et changement climatique en République Démocratique du Congo

Jeannot Nzanzu Lusenge

Université de Kisangani-Kisangani- RDC

Etienne KITOKO LUSOMBO

Université de Kisangani-Kisangani- RDC

Marie Bometa Belongonde

Institut Supérieur de Commerce de Kisangani – Kisangani - RDC

Germain LUBANZA NGOMA

Université de Kisangani-Kisangani- RDC

David Bondekwe David

Université de Kisangani – Kisangani - RDC

Résumé: Le but de ce papier est de déterminer l'impact de la qualité de la gouvernance sur le changement climatique en République Démocratique du Congo. Le teste de cointégration aux bornes a permis de mettre en évidence la relation de long terme entre les variables. Les résultats montrent que la qualité de la gouvernance en RDC n'a aucun impact robuste sur les changements climatiques. A long terme, la qualité de la gouvernance exerce un impact négatif mais non significatif sur le changement climatique. Il est important pour la RDC de renforcer la gouvernance environnementale. L'instauration des mécanismes efficaces de contrôle et de sanction dans le secteur forestier et minier peut permettre de réduire sensiblement les émissions du CO₂ issues de la déforestation et du changement d'utilisation des terres.

Mots-clés : qualité de la Gouvernance ; test de Co intégration aux bornes et changement climatique

Digital Object Identifier (DOI): <https://doi.org/10.5281/zenodo.18903066>

1. Introduction

La lutte contre le changement climatique repose sur la capacité des États à mettre en œuvre efficacement des politiques climatiques. Cette capacité est étroitement liée à la qualité de la gouvernance. Celle-ci fait référence à l'efficacité des institutions, à la transparence, à l'État de droit et à la lutte contre la corruption. Plusieurs études empiriques et théoriques soulignent que la gouvernance constitue un déterminant central dans la réussite ou l'échec des politiques climatiques (Halkos & Tzeremes, 2013). A l'inverse, la faiblesse structurelle des institutions constitue l'un des facteurs majeurs expliquant la persistance de la malédiction des ressources naturelles en Afrique. Les carences institutionnelles compromettent la transformation durable des richesses naturelles en leviers de développement économique. La déforestation croissante dans le bassin du Congo est corrélée à une tendance à l'assèchement de la région (Zhou et al., 2019). Depuis 2010, le taux de déforestation en RDC a fortement augmenté, plaçant le pays au deuxième rang mondial en 2020, après le Brésil (Hansen, et al., 2020). La déforestation et la dégradation des forêts constituent alors la principale source d'émissions de gaz à effet de serre en RDC (MINEDD, 2021). Les causes majeures de cette perte forestière incluent l'agriculture de subsistance, la production de bois de chauffe, qui couvre près de 90 % des besoins énergétiques du pays, l'exploitation forestière commerciale, ainsi que le développement d'infrastructures routières et urbaines empiétant sur les zones forestières (UNEP, 2020). A cela s'ajoute une longue histoire de conflits armés, une gouvernance faible et des institutions fragiles. En ce qui concerne les impacts anticipés du changement climatique, les principaux efforts d'adaptation de la RDC se concentrent sur les secteurs les plus vulnérables du pays. Selon De Wasseige et al. (2015), malgré la participation de la RDC aux initiatives REDD+ (Réduction des Émissions dues à la Déforestation et à la Dégradation des forêts), les avancées sont freinées par l'opacité institutionnelle et la faible capacité de gouvernance locale. La Loi n°11/009 du 09 juillet 2011 relative à la protection de l'environnement en RDC vise à intégrer les considérations environnementales et les principes du développement durable dans l'ensemble des politiques, plans et programmes sectoriels. Cette législation impose également l'adoption de mesures nationales spécifiques pour faire face aux défis liés à l'atténuation et à l'adaptation au changement climatique. Cependant, malgré ce cadre juridique pertinent, les avancées concrètes demeurent limitées. Le manque de transparence dans l'attribution des concessions forestières et minières constitue une autre entrave majeure. Un rapport conjoint de Global Witness et Greenpeace (2021) révèle que plus de 70 % des concessions forestières actives en RDC présentent des irrégularités juridiques. Ces irrégularités sont à la base de l'exploitation abusive des forêts, responsables du changement climatique à travers les émissions du CO₂. L'objectif de ce papier est de déterminer l'impact de la qualité de la gouvernance sur le changement climatique en RDC.

2. Approche méthodologique

2.1. Nature et sources des données

Les bases des données de la Banque Mondiale et de Quality of Government (QOG) ont servi de sources d'informations relatives aux données exploitées dans le cadre de cette étude. Les données utilisées sont chronologiques et s'étendent sur une période allant de 1990 à 2023.

2.2. Description des variables

2.2.1. Variable expliquée

Le dioxyde de carbone (CO₂) est utilisé dans ce travail comme variable proxy pour capter le changement climatique. En effet, le CO₂ est l'un des principaux gaz à effet de serre (GES) responsables du réchauffement climatique. Ses émissions proviennent essentiellement de la combustion des énergies fossiles, notamment le charbon, le pétrole et le gaz naturel, ainsi que de certains procédés industriels. C'est en raison de son lien direct avec l'élévation des températures mondiales, le CO₂ est fréquemment utilisé comme indicateur central dans les études économiques et environnementales portant sur le changement climatique (Stern, 2007).

2.2.2. Variables explicatives

- **Qualité de la gouvernance**

La qualité de la gouvernance est constituée à un indicateur composite reflétant l'efficacité et l'intégrité des institutions publiques. Cet indicateur repose sur: le niveau de corruption, le respect de l'État de droit, et la qualité de la bureaucratie (Teorell et al., 2023). Dans ce travail, il est utilisé pour évaluer l'impact de la gouvernance sur le changement climatique en RDC.

Dans ce travail, le PIB par habitant est utilisé comme variable proxy pour calculer le niveau du économique de la RDC (Banque mondiale, 2023).

- **PIB par habitant au carré (PIB²)**

Dans la théorie sur la Courbe Environnementale de Kuznets, le PIB² est utilisé pour vérifier l'existence d'une relation non linéaire entre croissance économique et dégradation environnementale (Grossman & Krueger, 1995 ; Panayotou, 1993).

- **Investissement Directs Etrangers (IDE)**

Les IDE peuvent jouer un rôle positif en transférant des technologies propres et en améliorant la productivité environnementale. Selon Birdsall et Wheeler (1993) et Warhurst et Isnor (1996), les effets technologiques liés aux IDE seraient globalement favorables, car ils stimulent la diffusion de procédés de production moins polluants. Toutefois, la relation entre l'investissement direct étranger (IDE) et le changement climatique est complexe et ambivalente, pouvant produire des effets à la fois positifs et négatifs sur l'environnement (Pueyo, 2013).

- **Energies renouvelables (ER)**

Dans le cadre de cette étude, la variable ER es censée exercer un impact négatif sur le chnangement climatique en RDC comme dans le travail de (Apergis & Payne, 2014). Elle représente la part des sources d'énergie propres, telles que l'énergie solaire, éolienne, hydraulique, géothermique et la biomasse, dans la consommation énergétique totale d'un pays.

- **Densité de la population**

La densité de population est exprimée en nombre d'habitants par unité de surface (habitants/km²). Cet est un indicateur est essentiel pour l'analyse des questions environnementales (Jones & Kammen, 2014). Elle reflète la concentration humaine dans un espace donné et exerce une influence ambivalente sur le changement climatique.

2.3. Méthode d'estimation du modèle économétrique

Cette étude fait recourt au modèle autorégressif à retards échelonnés (ARDL) pour analysr l'impact de la qualité de la gouvernance sur le changement climatique en RDC. L'approche de cointégration développée par Pesaran et al. (2001) permettant de vérifier l'existence d'une relation en long terme entre variables du modèle, ce dernier ce présente de manière suivante

$$CO_2 = a_0 + \sum_{i=1}^p a_{3i} CO_{2t-i} + \sum_{i=0}^q a_{1i} GOUV_{t-i} + \sum_{i=0}^q a_{2i} PIB_{t-i} + \sum_{i=0}^q a_{3i} PIB^2 + \sum_{i=0}^q a_{4i} ER_{t-i} + \sum_{i=0}^q a_{5i} IDE_{t-i} + \sum_{i=0}^q a_{6i} DENS_{t-i} + e_t \quad (2)$$

Avec $a_0, a_{1i}, a_{2i}, a_{3i}, a_{4i}$ et a_{5i} les paramètres à estimer et $e_t \sim iid(0, \sigma)$ le terme d'erreur.

2.4. Démarche d'estimation du modèle ARDL

2.4.1. Test de stationnarité de ADF

Ce test permet de vérifier les propriétés stochastiques des variables. Les hypothèses de ce test sont les suivantes :

- Hypothèse nulle (H_0) : $\rho = 0$, ce qui indique que la série est non stationnaire (présence d'une racine unitaire) ;
- Hypothèse alternative (H_1) : $\rho < 1$, ce qui suggère que la série est stationnaire.

La décision repose sur la comparaison entre la statistique de test et les valeurs critiques tabulées. On ne rejette pas l'hypothèse nulle si la statistique ADF est supérieur au seuil critique choisi. (Gujarati & Porter, 2009)

2.4.2. Choix du lag optimal

Le choix du lag optimal sera fait selon les critères d'information d'Akaike (AIC) et de Schwarz (SIC), en retenant la valeur du retard qui minimise simultanément ces deux indicateurs (Bourbonnais R. , 2007).

2.4.3. Test de cointégration aux bornes

Ce test repose sur les hypothèses suivantes :

- H_0 : absence de relation de long terme ;
- H_1 : présence d'une relation de long terme

Il existe une relation de long terme entre variables si la statistique du F calculé est supérieure à la borne supérieure au seuil critique choisi. (Pesaran et al., 2001)

2.4.4. Tests sur les résidus

Il sera ici question de procéder aux tests : d'autocorrélation, d'hétéroscédasticité et celui de normalité des résidus.

2.4.5. Test de stabilité du modèle

Le test CUSUM, introduit par Brown, Durbin, & Evans, (1975), est une méthode graphique permettant de détecter l'instabilité structurelle dans un modèle de régression. L'objectif est de vérifier si les coefficients du modèle restent stables tout au long de la période étudiée. Concrètement, le test trace la courbe de la somme cumulative normalisée des résidus récurrents et la compare à une bande de confiance construite autour de la ligne centrale. Ces bandes sont généralement fixées à un niveau de signification de 5 %. On accepte l'hypothèse de la stabilité du modèle lorsque la courbe du test est située à l'intérieur des corridors. Le test CUSUM est souvent complété par celui de CUSUMSQ qui est plus sensible aux changements soudains dans la variance des erreurs.

3. Résultats saillants

3.1. Analyse stochastique des variables

Tableau 2 : Test de racine unitaire Dickey-Fuller Augmenté (ADF)

Statistique ADF			Décision
Variables	Niveau	1ère différence	
LCO2		-6.491318***	I(1)
LPIBH	-3.062911**		I(0)
LPIBH2	-3.034083**		I(0)
GOUV		-5.843894***	I(1)
IDE	-3.936360***		I(0)
ER		-4.704529***	I(1)
DENS		-5.050587***	I(1)

Source : Auteur, analyses sur Eviews12.

Ce tableau montre que les variables les variables CO2, GOUV, ER et DENS sont intégrées d'ordre 1, tandis que le LPIBH et les IDE sont stationnaires à niveau.

3.2. Test de cointégration

Tableau 1: Test de Co intégration aux bornes de Pesaran et al. (2001)

Hypothèse testée	Statistique F calculée	Valeur critique I(0)	Valeur critique I(0)	Décision
H0 : pas de relation de long terme	6.153929	2.08	3	Cointégration confirmée

Source : Auteur, calculé à partir du logiciel Eviews

Ces résultats confirment l'existence d'une relation de long terme entre les variables, car la statistique F-stat calculé (6.153929) est supérieure à la borne supérieure au seuil de 5%.

3.3. Tests économétriques de validité du modèle

3.3.1. Test les résidus

Tableau 2: Résultat du test d'autocorrélation

Test d'autocorrélation (Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test)

F-statistic : 0.861062	Prob. F (16,14): 0.6165
Obs R-squared : 15.37556	Prob. Chi-Square (16) : 0.4973
Test d'hétéroscédasticité (ARCH test)	
F-statistic : 0,011034	Prob. F (1,28) : 0.9171
Obs R-squared 0.011791	Prob. Chi-Square(1) : 0.9135
Test de Normalité des résidus de JarqueBera (JB)	
JB : 1,065542	Prob : 0.586976

Source : Auteur, calculé à partir du logiciel Eviews

Les résultats des différents tests présentés dans le tableau ci-dessus, indiquent que le modèle ne présente pas de problème d'autocorrélation des erreurs. C'est ce que reflète la p-value de 0,4973 qui est supérieur au seuil de 0,05. Par ailleurs, le teste de normalité des résidus montre que ces derniers sont distribués suivant la loi normale. C'est ce qui ressort de la plu-value (0,586976) qui est supérieure au seuil de 0,05. Le test d'hétéroscédasticité rejette aussi l'hypothèse nulle selon laquelle les résidus sont hétéroscédastiques, car la probabilité liée au test est supérieur au seuil de 0,05, soit 0,9135.

3.3.2. Test de stabilité DE CUSUM

La courbe du test CUSUM demeure à l'intérieur des bandes critiques au seuil de 5 %, ce qui indique que le modèle est structurellement stable sur la période considérée.

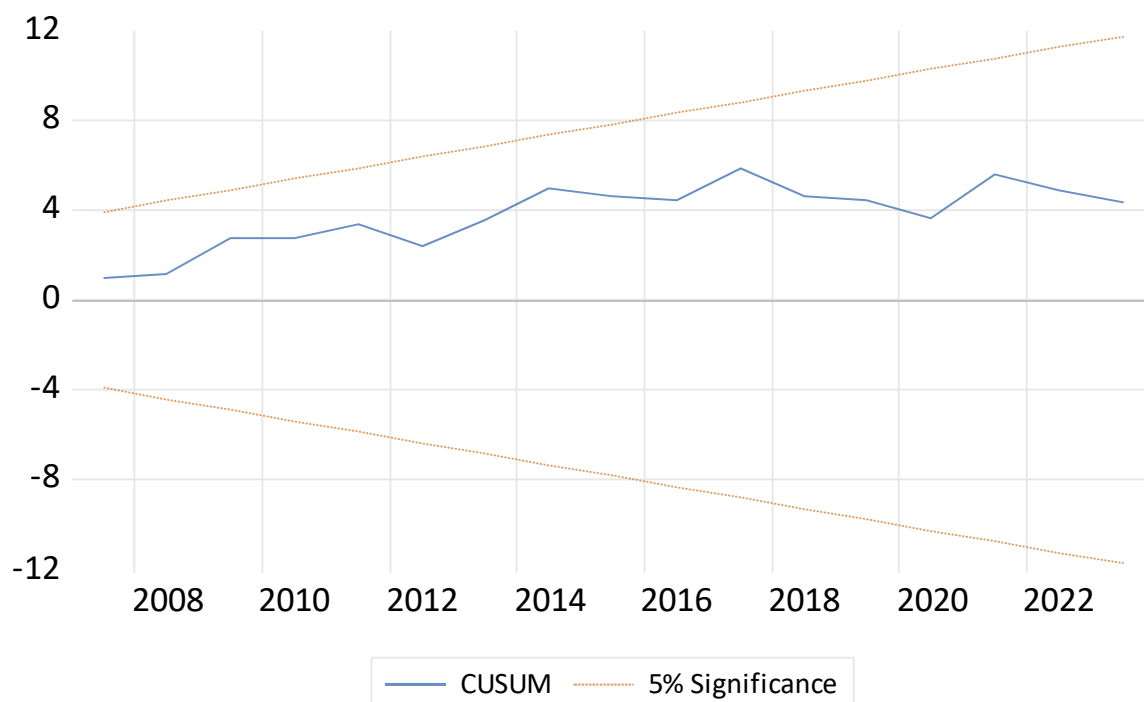


Figure 1: test de stabilité structurelle du modèle

3.3.3. Test de stabilité CUSUM carré

De même, la vérification de la stabilité conjoncturelle du modèle a été faite grâce au test de CUSUM qui présente une courbe qui ne coupe pas le corridor. C'est-à-dire que le modèle est stable.

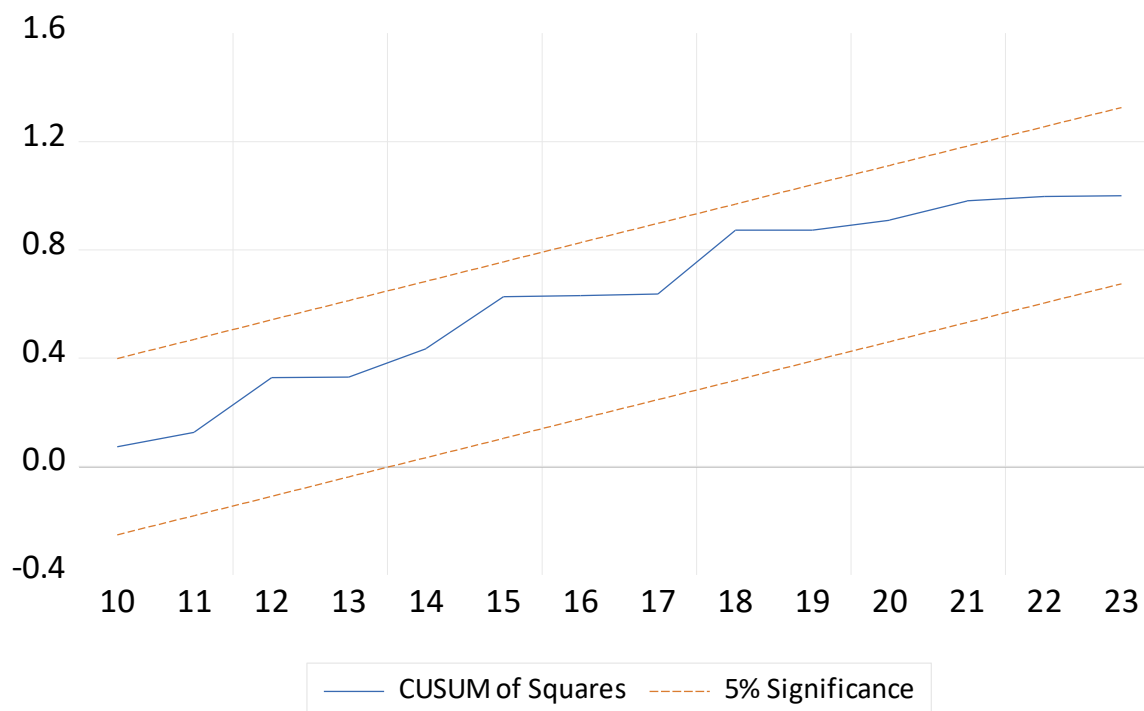


Figure 2: Test de stabilité conjoncturelle des paramètres (CUSUM of Squares)

Source : Auteur, calculé à partir du logiciel Eviews12

3.4. Résultats de l'estimation et interprétations

3.4.1. Relation de court terme

Tableau 3: dynamique de court terme

VARIABLES	COEFFICIENTS	T DE STUDENT
ECM (-1)	-0.935287	-20.87327***
D(GOUV)	0.308906	0.763507
D(LPIBH)	30.68050	20.98630***
D(IDE)	-0.005931	-2.759722**
D(IDE(-1))	0.010621	5.016426***
D(ER)	-0.163966	-13.54917***
D(ER(-1))	0.010621	-2.036204*
D(IDE)	-0.005931	-2.759722**
D(IDE(-1))	0.010621	5.016426***
DENS	-0.047170	-4.396688***
D(DENS(-1))	-0.056338	-5.331330***

Source : Auteur, calculé à partir du logiciel Eviews12

La force de rappel (-0.935287) confirme l'existence d'un mécanisme de rétablissement de l'équilibre après les chocs. Autrement-dit, 93,5 % des déséquilibres à long terme sont corrigés à chaque période. Ce tableau indique aussi qu'à court terme, la gouvernance n'exerce aucune influence significative sur le changement climatique en RDC. Sa relation avec le CO₂ est positive mais pas statistiquement significative.

3.4.2. Relation de long terme

Tableau 4: dynamique de long terme

VARIABLES	COEFFICIENTS	T DE STUDENT
GOUVERNANCE (-1)	-1.495004	-1.557988
LPIBH (-1)	31.80361	5.486017***
LPIBH2	-2.633321	-5.501025***
ER	-0.170932	-8.563411***
IDE (-1)	-0.023749	-2.848396***
DENS	-0.020558	-8.525986***
C	-81.72079	-4.739051***

Source : auteur, estimations sur Eviews12

NB : (**) et (***) montrent respectivement la significativité au seuil de 5% et 1%.

De ce tableau il ressort que la gouvernance n'exerce aucun impact significatif sur le changement climatique en RDC. Cette relation de long terme est négative. Ce qui veut dire qu'une amélioration de la qualité de la gouvernance en RDC permettrait de réduire les émissions du CO₂, responsable du Changement climatique. Mais la relation n'étant pas statistiquement significative, ces affirmations ne peuvent pas être confirmées.

4. Discussions des résultats

Les résultats obtenus dans cette étude montre l'absence d'effet significatif de la gouvernance à court et à long terme sur le changement climatique en RDC. Cela est cohérent avec une partie de la littérature. Les chercheurs Dasgupta et al. (2006) et Baranzini et al. (2017) ont démontré que la gouvernance n'exerce pas d'effet significatif sur la dégradation de l'environnement dans le contexte de faible gouvernance environnementale ou de dépendance à des secteurs non régulés comme les industries extractives. Ce résultat met en évidence aussi la nécessité d'une approche structurelle, combinant gouvernance, régulation effective et soutien institutionnel, pour obtenir des résultats concrets sur les plans environnemental et climatique. En effet la faiblesse de la gouvernance environnementale et les capacités institutionnelles limitées freinent l'application effective des réglementations (World Bank, 2019). Ces facteurs structurels compromettent sérieusement la capacité de l'État à mobiliser ses ressources naturelles au service d'un développement durable et équitable (ICG, 2020 ; Banque mondiale., 2021). C'est dans cette ligne de pensée que s'inscrivent, Dinda (2004) et Bina (2008). Ces auteurs soulignent que dans les pays en développement, l'effet de la gouvernance est souvent atténué ou insignifiant, en raison de l'incohérence des politiques, du manque de moyens institutionnels, ou de la faiblesse de l'État de droit. Cela rejoint le cas de la RDC, où la gouvernance formelle n'est pas toujours synonyme d'une mise en œuvre efficace des politiques environnementales. Par ailleurs, à long terme, les résultats empiriques obtenus montrent que la variable gouvernance a un effet négatif sur les émissions de CO₂ en République Démocratique du Congo (RDC). Ceci laisse entendre qu'une amélioration de la qualité des institutions pourrait contribuer à atténuer les pressions environnementales. Toutefois, cet effet s'avère statistiquement non significatif, ce qui empêche d'en tirer une conclusion robuste quant à son influence réelle sur la réduction des émissions de CO₂ dans le contexte de la RDC. Cette absence de significativité statistique mérite une discussion critique, d'autant plus que les résultats empiriques de la littérature restent contrastés selon les pays, les périodes et les indicateurs de gouvernance utilisés. D'un point de vue théorique, une bonne gouvernance, est censée favoriser l'élaboration et l'application de politiques environnementales efficaces. Car elle assure une gestion durable des ressources et une régulation stricte des émissions polluantes (Dasgupta et al., 2006 ; Baranzini et al., 2017). Cependant, dans de nombreux pays en développement, ce lien se heurte à des contraintes institutionnelles et structurelles. Dans le cas de la RDC, il est possible les efforts de gouvernance environnementale sont limités par des capacités administratives faibles, une

instabilité politique chronique, ou encore une application inégale des lois. Ainsi, même si la gouvernance s'améliore en apparence, par la mise en place de cadres réglementaires, les effets réels sur les émissions de CO₂ restent marginaux ou différés. Aussi, la littérature empirique montre des résultats diversifiés concernant l'effet de la gouvernance sur les émissions de CO₂. C'est le cas de Leita (2015). Dans une étude portant sur des pays à revenu élevé, il conclut que la qualité des institutions a un effet significatif et négatif sur les émissions de CO₂. Il renforce ainsi l'idée que la gouvernance peut jouer un rôle déterminant dans la transition écologique. Un résultat similaire a été obtenu par Zhang et al. (2017). Ces derniers ont analysé un panel de pays asiatiques. Ils ont trouvé qu'une meilleure gouvernance réduit significativement les émissions, notamment dans les économies émergentes dotées d'institutions consolidées. Ce qui ne semble pas être le cas de la RDC vu la récurrence des crises politiques et économique que connaît ce pays depuis l'indépendance.

De ce qui précède, les résultats obtenus ne sont pas surprenant dans le contexte de nombreux pays en développement et peuvent s'expliquer par plusieurs raisons structurelles et institutionnelles. Car, les réformes de gouvernance mettent souvent du temps à produire des effets tangibles. Des mesures telles que la lutte contre la corruption, la réforme du secteur public ou l'amélioration de la transparence ne modifient pas instantanément les pratiques industrielles ou énergétiques (Dinda, 2004). En RDC, la gouvernance environnementale est souvent limitée par l'insuffisance des ressources humaines et techniques, l'instabilité institutionnelle et la dépendance à l'aide extérieure. Cela limite l'impact à court terme de toute variation positive de la gouvernance (Bina, 2008). L'économie congolaise reste largement informelle et extractive, ce qui réduit l'efficacité des politiques publiques. Même si la gouvernance s'améliore sur le papier, le secteur extractif peut continuer à polluer en l'absence de contrôle strict. Les auteurs tels You, Zhang & Zhang (2017) ont trouvé que dans plusieurs pays africains, la gouvernance n'a pas d'effet significatif à court terme sur les émissions du CO₂, mais un impact plus clair à long terme, lié à la consolidation institutionnelle. Dans la même lancée, Abid (2017) conclut que l'effet de la gouvernance sur les émissions n'est significatif qu'en interaction avec d'autres facteurs, notamment la croissance économique et l'efficacité énergétique. Par ailleurs, Leita (2015) a montré qu'une amélioration rapide des indicateurs de gouvernance peut réduire les émissions à court terme dans les pays à revenu intermédiaire, à condition que des instruments de contrôle environnemental soient en place. Enfin, contrairement aux résultats obtenus dans la présente étude, Zhao et al. (2022) concluent que des interventions institutionnelles rapides ont un impact immédiat sur la réduction des émissions dans les pays d'Asie de l'est, surtout lorsque la gouvernance est associée à des mécanismes de sanction efficaces.

5. Conclusion

L'objectif de ce papier a été de déterminer l'impact de la qualité de la gouvernance sur le changement climatique en République Démocratique du Congo. Pour y parvenir, la démarche méthodologique s'est appuyée sur l'estimation d'un modèle ARDL. Ce dernier a permis de mettre en évidence la relation de cointégration qui existe entre les variables. Les résultats obtenus sont sans équivoque : à long terme

comme à court terme, la qualité de la gouvernance n'a pas d'effet statistiquement significatif sur les émissions de CO₂ en RDC. À court terme, l'effet de la gouvernance apparaît positif, tandis qu'à long terme, il devient négatif. Toutefois, dans les deux cas, ces effets ne sont pas suffisamment robustes sur le plan statistique pour conclure à une influence déterminante de la gouvernance sur le niveau des émissions. L'absence d'impact significatif de la gouvernance sur les émissions de CO₂ suggère que les réformes institutionnelles en RDC restent largement déclaratives et peu effectives. Il est donc important de renforcer les capacités administratives des institutions environnementales, améliorer les mécanismes de sanction dans les secteurs minier et forestier, et enfin lutter contre la corruption dans l'attribution des concessions forestières et minières.

REFERENCES

1. Arezki, R., & van der Ploeg, F. (2011). Do natural resources depress income per capita? Review of Development Economics, 15(3), 504–521.
2. Auty, R. (2001). Resource Abundance and Economic Development. Oxford University Press.
3. Banque mondiale. (2023). Aperçu du pays : République Démocratique du Congo. Banque Mondiale.
4. Banque mondiale. (2021). Profil climatique de la République Démocratique du Congo. . Washington, DC: Groupe de la Banque mondiale.
5. Bourbonnais, R. (2007). Économétrie (6e éd.). . Dunod.
6. Bourbonnais, R. (2018). Économétrie : cours et exercices corrigés. Paris: 9ème ed Dunod.
7. Collier, P. (2007). The Bottom Billion: Why the Poorest Countries are Failing and What Can Be Done About It. Oxford University Press.
8. Dickey, D., & Fuller, W. (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. Journal of the American Statistical Association, 74(366), 427–431.
9. FAO. (2020). State of the World's Forests 2020. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
10. GFW. (2021). Forest Monitoring Reports: Democratic Republic of Congo. Global Forest Watch.
11. Gujarati, D., & Porter, D. (2009). Basic econometrics (5th ed.). McGraw-Hill.
12. Hansen, M., Potapov, P., Moore, R., Hancher, M., Turubanova, S., Tyukavina, A., & ownshend, J. (2020). Global Forest Change 2000–2020. Science, 342(6160), 850–853.
13. ICG. (2020). Réformes ou rupture : l'avenir de la RDC. International Crisis Group. Rapport Afrique n°277.
14. Nkwenka, N. P., & Ngassa, N. Y. (2019). Ouverture Commerciale, Croissance Economique et Environnement au Cameroun : Une Etude Empirique de la Courbe Environnementale de Kuznets. European Scientific Journal September edition Vol.15, No.25 ISSN: 1857 – 7881 .
15. PNUD. (2021). apport sur le développement humain 2020 : La prochaine frontière – le développement humain et l'Anthropocène. New York: PNUD.
16. PNUE. (2021). État de l'environnement en Afrique centrale. . Nairobi: Programme des Nations Unies sur l'Environnement.

17. RDC. (2011). Loi n°11/009 du 09 juillet 2011 relative à la protection de l'environnement. Kinshasa: Journal Officiel de la RDC.
18. Wooldridge, J. (2016). Introductory Econometrics: A Modern Approach (6th ed.). . Cengage Learning.
19. WWF. (2022). Living Forests Report: Forests and Climate. World Wide Fund for Nature.