



L'EFFET DU DEVELOPPEMENT FINANCIER SUR LA CONSOMMATION D'ENERGIES RENOUVELABLES DU CAMEROUN

Joel Salomon NGUIFFO

Revue Francophone du Développement Durable

2024 - n°23 - Mars

Pages 22 - 38

ISSN 2269-1464

Article disponible en ligne à l'adresse :

<https://erasme.uca.fr/version-francaise/publications/revue-francophone-du-developpement-durable>

Pour citer cet article

Nguiffo J.S (2024), L'effet du développement financier sur la consommation d'énergies renouvelables du Cameroun, *Revue Francophone du Développement Durable*, n°23, Mars, p. 22 - 38.

L'effet du développement financier sur la consommation d'énergies renouvelables au Cameroun

Joel Salomon NGUIFFO¹

Doctorant, Faculté des Sciences Économiques et de Gestion,
Université de Yaoundé II (Cameroun)

Résumé : Cette étude examine l'impact du développement financier sur la consommation d'énergies renouvelables au Cameroun sur la période de 2000 à 2022. Notre recherche est basée sur un modèle Vecteur Autorégressif (VAR), dans lequel la consommation d'énergie renouvelable est expliquée en fonction des investissements directs étrangers, du crédit intérieur accordé par le secteur financier, du revenu, des prix de l'énergie, des encours des titres de dette privée internationale, du ratio de banque commerciale par adultes, et du développement économique. Les résultats de l'analyse empirique montrent que les investissements directs étrangers, l'évolution des marchés obligataires et les prix de l'énergie représentés par le prix à la consommation ont un effet négatif sur la consommation des énergies renouvelables. Par contre le crédit intérieur fourni par le secteur financier, la disponibilité bancaire, le développement économique, et le revenu ont un impact positif sur la consommation d'énergie renouvelable. Nos résultats empiriques donnent des informations précieuses sur la meilleure façon de déployer des capitaux dans le secteur des énergies renouvelables, afin de fournir aux clients des options à des coûts compétitifs, également de faciliter la mise en œuvre des politiques qui contribuent à la durabilité environnementale et à la sécurité énergétique.

Mots clés : développement financier ; énergies renouvelables ; modèle VAR.

Introduction

L'énergie est un facteur essentiel pour que les pays parviennent à un développement durable. Sa demande constante s'est accélérée au cours des dernières décennies et continue d'augmenter aujourd'hui. La croissance démographique, l'amélioration du mode de vie, l'amélioration de la production et la compétitivité économique sont des facteurs déterminants et quelques-unes des raisons de la forte demande d'énergie. En conséquence, la consommation totale d'énergie dans le monde a augmenté de 44 % entre 1971 et 2018 (Banque mondiale, 2017a, 2017b). En outre, les statistiques indiquent qu'environ 78,4 % de la consommation totale d'énergie repose sur des ressources fossiles (REN21, 2017). La combustion excessive de combustibles fossiles génère des quantités excessives d'émissions de dioxyde de carbone (CO₂) dans l'atmosphère, ce qui entraîne des effets environnementaux néfastes comme le réchauffement climatique. La consommation d'énergie renouvelable contribue non seulement à un environnement plus propre (grâce à la réduction des émissions de gaz à effet de serre), mais également à l'indépendance des marchés des combustibles fossiles (par exemple, le pétrole et le gaz) et à la sécurité énergétique. Au niveau du Cameroun, une consommation accrue d'énergies renouvelables est l'un des principaux objectifs de

¹ nguiffoc3@gmail.com

politique énergétique. « *Le Cameroun présente un fort potentiel en énergies renouvelables et dispose de modestes ressources en pétrole et en gaz. La volonté politique de développer le secteur énergétique, notamment grâce à l'appui de bailleurs de fond internationaux, est clairement affichée. Toutefois, l'accès universel à l'énergie est encore loin d'être atteint, le développement des énergies renouvelables autres que l'hydroélectricité est embryonnaire et les délestages sont récurrents* », (IFDD, 2022).

Partout dans le monde, les émissions de CO₂ ont augmenté de 31 % au cours des 200 dernières années et la température moyenne de la planète a augmenté de 0,4 à 0,8 °C au cours du siècle dernier (Panwar et al., 2011). La dégradation environnementale, principalement causée par les émissions de CO₂, est devenue un problème mondial au cours de la dernière décennie. La prise de conscience de ce problème a récemment attiré l'attention des décideurs politiques ; Par exemple, le Protocole de Kyoto est venu en vigueur en 2005 pour réduire les émissions cumulées de gaz à effet de serre causées par les économies industrialisées. Par ailleurs, La Commission de l'Union européenne (UE) soutient différents programmes de recherche visant à réduire consommation de carburant, atteindre l'efficacité énergétique et développer de nouvelles innovations technologiques principalement pour les énergies renouvelables (ECD, 2015).

Mis à part les préoccupations environnementales, la dépendance à l'égard de la consommation de combustibles fossiles à grande échelle entraîne un risque d'insécurité énergétique pour les pays importateurs. Depuis 2017, le pétrole est le carburant le plus utilisé au monde, représentant un tiers de la consommation totale d'énergie. L'Organisation des pays exportateurs de pétrole (OPEP) détiennent 71,5 % des réserves totales de pétrole, tandis que d'autres s'appuient principalement sur les pays producteurs (BP, 2017). La sécurité énergétique à long terme est nécessaire pour que les investissements viables maintiennent un approvisionnement énergétique conforme à la prospérité économique et au développement. Dans un court terme, la sécurité énergétique nécessite une disponibilité ininterrompue de la source d'énergie demandée et des prix stables pour la rendre abordable (AIE, 2017). Cependant, la nature très volatile des marchés des combustibles fossiles expose les pays importateurs à un risque d'insécurité énergétique. La perturbation de l'équilibre offre-demande d'énergie devrait générer de graves conséquences économiques. Par conséquent, les économies basées sur l'énergie sont vulnérables aux politiques de conservation qui limitent l'utilisation de la consommation d'énergie (Eggoh et al., 2011 ; Shahbaz et al., 2013 ; Alshehry et Belloumi, 2015 ; Tang et coll., 2016).

L'énergie renouvelable constitue un outil potentiel pour atteindre la diversification énergétique. Une moindre dépendance à l'égard des ressources fossiles implique une plus grande résistance aux chocs du marché énergétique. De plus, la production d'énergie verte pourrait empêcher une nouvelle dégradation de l'environnement. Cependant, la transition des énergies fossiles vers les énergies renouvelables peut être difficile, l'une des principales difficultés est liée au coût. Il existe un certain nombre d'obstacles financiers à surmonter par rapport aux investissements énergétiques basés

sur les combustibles fossiles ; ceux ci incluent des coûts d'infrastructure, de démarrage et d'exploitation plus élevés. Dans ce contexte, il est essentiel de disposer d'un système financier solide pour fournir un moyen efficace de découverte et de financement des prix, et de liquidité du marché. De plus, les marchés financiers améliorent l'allocation du capital. Un système financier hautement développé augmente les investissements réalisés dans les secteurs en croissance, tandis qu'un système financier sous développé diminue les investissements réalisés dans les secteurs en déclin (Wurgler, 2000).

Par conséquent, dans un environnement où les investissements dans les énergies renouvelables sont fortement encouragés, le rôle du développement financier peut être substantiel. Dans la littérature sur l'énergie, on constate un intérêt croissant pour étudier les facteurs qui déterminent l'utilisation des énergies renouvelables. Comme de nombreuses études empiriques se sont concentrées sur les interactions entre l'utilisation des énergies renouvelables et le développement financier, Habiba et Xinbang, (2023), ont eu recours à la méthode des « *moments Quantile Régression* » (MMQR) pour étudier l'impact de différents aspects du développement financier sur la consommation d'énergie renouvelable à l'aide de données de panel de sept pays émergents (E7) de 1991 à 2018, il est confirmé que l'influence des variables indépendantes varie selon les quantiles de consommation d'énergie renouvelable. Dans l'ensemble, ils ont constaté que les trois facettes du développement financier (développement financier en général, développement lié aux marchés financiers et développement lié aux institutions financières) ont un impact positif sur la consommation d'énergie renouvelable. Regean et Bulime (2024) ont examiné l'effet du développement financier sur la transition énergétique propre dans 20 pays à faible revenu et à revenu intermédiaire d'Afrique subsaharienne. L'étude utilise des modèles des moindres carrés en deux étapes, à effets fixes et variables instrumentales pour examiner l'effet du développement financier sur la transition vers les énergies renouvelables. Leurs résultats montrent un effet positif du développement financier sur la transition vers les énergies renouvelables. Cependant, l'effet du développement financier n'est significatif que pour les institutions financières et non pour les marchés financiers.

L'objectif de cet article est d'examiner l'impact du développement financier sur la consommation d'énergie renouvelable au Cameroun sur 23 périodes (2000 à 2022). Le présent article apporte les contributions suivantes au corpus de connaissances existant : En raison des preuves empiriques insuffisantes, cette étude tente d'améliorer les connaissances sur le rôle du développement du secteur financier dans la promotion de la mise en œuvre de technologies vertes dans le secteur de l'énergie. Il est important de promouvoir la diffusion des énergies renouvelables pour résoudre les problèmes environnementaux au Cameroun. Également, à notre connaissance, cet article est parmi les premiers à analyser quantitativement l'impact du développement financier sur la consommation d'énergies renouvelables Au Cameroun. Les résultats empiriques peuvent aider les décideurs politiques à prendre des mesures pour

accroître la consommation d'énergies renouvelables et développer un système énergétique économiquement efficace et écologiquement durable.

Notre article est organisé comme suit : La section 2 fournit une revue de littérature sur le sujet, la section 3 la méthodologie, la section 4 présente les résultats et les tests de validité du modèle, et enfin nous aurons les discussions et la conclusion.

Revue de littérature

Le développement financier, considéré comme l'amélioration de l'efficacité et de la stabilité du système financier, représente des décisions visant à promouvoir les investissements directs étrangers, le développement du système bancaire, l'activité des marchés boursiers et obligataires. Le développement financier implique moins de risques financiers, une plus grande transparence, une réduction des coûts d'emprunt et un accès au capital (Sadorsky, 2010), avec un impact positif sur le coût des énergies renouvelables, qui représentent un moteur important de la consommation d'énergies renouvelables. Le secteur bancaire, en tant qu'élément important du système financier, fournit des ressources et stimule les investissements dans les produits ou les technologies d'énergies renouvelables. Le développement du marché des capitaux conduit à une attractivité accrue pour les entreprises, qui peuvent obtenir des ressources supplémentaires pour soutenir les investissements dans le secteur de l'énergie et crée la confiance dans le système financier, ce qui, à son tour, augmente la demande d'énergie (Sadorsky, 2010).

Selon le rapport 2018 sur le marché des obligations vertes en Europe, (Climate Bonds Initiative, 2018), les émetteurs du secteur de l'énergie en Europe utilisent environ 90 % du produit des obligations pour des investissements énergétiques, tandis que les volumes d'obligations souveraines de Belgique, de France et de Pologne ont augmenté ces dernières années. Le marché obligataire est comme un canal important pour financer les énergies propres et l'encours des titres de dette privée internationale par rapport au PIB (%) est considéré comme un indicateur de ce marché. Les flux d'IDE représentent un moteur important du transfert de technologies modernes, de compétences et de connaissances, avec un impact positif sur les entreprises historiques de vente au détail d'énergie, avec des marges saines. Cela peut avoir un impact à la fois positif (Kutan et al, 2017 ; Paramati et al, 2017 ; Paramati et al, 2016) et négatif (Salim et al, 2017) sur l'utilisation des énergies renouvelables. En outre, la littérature documente une causalité bidirectionnelle entre les flux d'IDE et la consommation d'énergies renouvelables (Ibrahiem, 2015). D'après Sadorsky (2011), le niveau de développement financier peut influencer la consommation d'énergie à travers trois canaux d'effet : l'effet direct, l'effet business et l'effet richesse. L'effet direct concerne les clients qui, dans le cadre d'une intermédiation financière efficace, trouvent facilement des ressources, et peuvent donc acheter des produits durables, ce qui entraîne une augmentation de la demande d'énergie. L'effet commercial est dû à une

tendance croissante au développement financier, qui offre aux entreprises un meilleur accès au capital financier. Le développement financier permet aux entreprises d'accéder à des capitaux financiers moins coûteux, afin d'étendre leur activité ou de créer une nouvelle entreprise, ce qui augmentera essentiellement la demande d'énergie. L'effet de richesse est créé par la confiance que les entreprises et les ménages ont dans les marchés boursiers développés.

Quelques articles ont analysé l'impact du développement financier sur la consommation énergétique, mais les résultats sont mitigés, Wei et al ; (2023), ont évalué l'influence dynamique des investissements dans les énergies renouvelables, de la structure financière et de la réglementation environnementale sur la transition vers les énergies renouvelables dans les pays du G7 de 2000 à 2020. L'étude a appliqué le modèle de décalage distribué autorégressif en coupe transversale (CS-ARDL) pour résoudre les problèmes d'hétérogénéité des pentes et de dépendance en coupe transversale dans l'analyse des données de panel. Les résultats montrent que les investissements dans les énergies vertes, le développement financier et la rigueur des politiques environnementales stimulent la transition énergétique durable à long terme. En utilisant un échantillon de 27 pays de l'UE, Coban et Topcu (2013) ont constaté que le développement financier a un impact positif significatif sur la consommation d'énergie parmi les anciens membres de l'UE. Toutefois, pour les nouveaux États membres, l'impact dépend de l'indicateur utilisé pour le développement financier. En utilisant des variables liées aux banques comme indicateur du développement financier, les résultats du modèle système - Méthode des moments généralisés (GMM) affichent un modèle en forme de U inversé. En outre, aucune relation significative n'a été constatée lorsque le développement financier a été mesuré à l'aide de variables liées à l'indice boursier. À l'aide d'un modèle de correction d'erreur vectorielle (VECM), Islam et al. (2013), ont mis en évidence un impact positif du développement financier sur la consommation d'énergie en Malaisie, ainsi qu'un effet de rétroaction entre le développement financier et la consommation d'énergie. Pour la Turquie, en utilisant la méthodologie de causalité de Granger basée sur la correction d'erreurs, Ozturk et Acaravci (2010) ont constaté que le développement financier avait un effet significatif et positif sur la consommation d'énergie pour la période 1960-2007.

Sadorsky (2010) utilise les techniques d'estimation de la méthode généralisée des moments pour examiner l'impact du développement financier sur la consommation d'énergie dans vingt-deux pays émergents couvrant la période 1990-2006. L'étude met en évidence la relation positive et statistiquement significative entre le développement financier et la consommation d'énergie lorsque les variables boursières (ratio de la capitalisation boursière sur le produit intérieur brut (PIB), valeur boursière échangée sur PIB et rotation boursière) sont utilisés comme indicateurs du développement financier. Dans un article ultérieur, Sadorsky (2011) analyse l'impact du développement financier sur la consommation d'énergie dans neuf économies frontalières d'Europe centrale et orientale (PECO) sur la période 1996-2006. En utilisant

plusieurs indicateurs du développement financier, l'auteur a constaté que seul le développement du secteur bancaire a un impact positif significatif sur la consommation d'énergie, alors que les résultats pour les variables boursières ne sont pas concluants.

En utilisant différentes alternatives de développement financier, Chang (2015), utilise une approche de seuils de régression de panel sur un échantillon de 53 pays sur la période 1999 à 2008. Il a constaté que la consommation d'énergie augmente avec le revenu dans les économies émergentes et en développement, tandis que dans les régimes à revenus non élevés, la consommation d'énergie augmente avec le développement financier lorsque le crédit privé et national est utilisé comme indicateur du développement financier. De plus, lorsque les valeurs des actions négociées, des valeurs boursières, et le chiffre d'affaires sont utilisés pour rendre compte du développement financier, la consommation d'énergie diminue légèrement avec le développement financier dans les économies avancées, mais augmente dans les économies en développement et émergentes. Paramati et coll. (2017) ont examiné les effets des capitaux nationaux (boursiers) et étrangers (afflux d'IDE) sur les utilisations des énergies propres en prenant l'exemple de l'UE, du G20 et de l'OCDE, de 1993 à 2012. Les auteurs montrent que les IDE et l'évolution des marchés boursiers joue un rôle très important dans l'amélioration des utilisations des énergies propres sur l'échantillon de tous les groupes de pays. Furuoka (2015), a analysé le lien entre le développement financier et la consommation d'énergie en Asie pour la période 1980-2012 et a constaté qu'il existe un équilibre à long terme entre les variables et une causalité unidirectionnelle reliant la consommation d'énergie au développement financier.

Les études de Topcu et Payne (2017) ; Ouyang et Li (2018) ont révélé que le développement financier peut avoir un impact négatif, voire nul, statistiquement significatif sur la consommation d'énergie. À partir de données de panel de 1990 à 2014 pour 32 pays à revenu élevé, Topcu et Payne (2017) soulignent qu'une hausse de l'indice boursier entraîne une légère baisse de la consommation d'énergie. Les auteurs montrent qu'il n'existe pas de relation statistique entre l'indice global de développement financier et la consommation d'énergie. Shahbaz et coll. (2016) ont analysé la relation entre la mondialisation et la consommation d'énergie pour l'Inde entre 1971 et 2012, en tenant compte de la croissance économique, du développement financier et de l'urbanisation. S'appuyant sur un modèle de décalage distributif autorégressif (ARDL), les auteurs rapportent que le développement financier et la mondialisation réduisent la demande d'énergie, tandis que l'urbanisation entraîne une augmentation de la consommation d'énergie. Dans un article ultérieur, Shahbaz et al. (2018), dans le cas de l'économie indienne, sur la période 1960 à 2016, à la suite de tests de cointégration non linéaire et asymétrique, ont obtenu un résultat négatif. En utilisant les méthodologies de cointégration et de causalité, Altay et Topçu (2015)

soulignent qu'il n'y a pas de relation significative entre le développement financier et la consommation d'énergie en Turquie pour la période 1980-2011.

Destek (2018) examine la relation entre la consommation d'énergie et le développement financier mesuré par trois dimensions différentes : le secteur bancaire, le marché boursier et le marché obligataire, dans 17 économies émergentes, couvrant la période de 1991 à 2015, sur la base de données de panel par une méthodologie et un estimateur d'effet communément corrélé. Les résultats empiriques montrent que le développement du marché bancaire et le développement du marché obligataire ont un effet négatif et statistiquement significatif sur la consommation d'énergie et, d'autre part, le développement du marché obligataire est la dimension la plus efficace pour réduire la consommation d'énergie. En utilisant une approche VAR (Vecteur Autorégressif) pour analyser la Chine au cours de la période 1996 à 2015, Ouyang et Li (2018) ont constaté que le développement financier (mesuré par l'agrégat monétaire m_2 , le crédit, la rotation des stocks et un indicateur complet développé via la composante principale analyse-méthode PCA) a un effet inhibiteur sur la consommation d'énergie, conduisant à une tendance à la baisse de la consommation.

Méthodologie

Source de données et choix des variables

Les données utilisées dans cet article s'appuient sur des données chronologiques annuelles au Cameroun sur la période 2000-2022. La période a été choisie en fonction de la disponibilité de toutes les séries de données. Ces données tirent leur source du World Development Indicators (WDI) de la Banque Mondiale. Comme Variable dépendante, nous avons *la consommation d'énergie renouvelable (REN)*, mesurée comme la part des énergies renouvelables dans la consommation totale d'énergie finale. Conformément à la littérature existante, Chang (2015) ; Coban et Topcu (2013), Regean et Bulime (2024), le développement financier est peut-être mesuré par les variables ci-dessous :

Les investissements directs étrangers (IDE), est mesuré comme les entrées nettes en proportion du PIB.

Le crédit intérieur accordé par le secteur financier (CIF) (% du PIB) : comme indicateur du développement du secteur bancaire.

Encours des titres de dette privée internationale (ETDPI) par rapport au PIB (%), comme indicateur du développement du marché obligataire.

L'indice des prix à la consommation (IPC) est utilisé comme indicateur des prix de l'énergie, étant donné que les données sur les prix de l'énergie ne sont pas facilement disponibles, suite à des études antérieures.

Le ratio de banque commercial par adultes (BCA) : Représente le nombre de de banque commerciale susceptibles d'accorder un crédit pour 100.000 adultes, il mesure l'accessibilité du crédit bancaire pour les personnes adultes.

Le développement économique (DE) : mesuré par le PIB par habitant basé sur la parité de pouvoir d'achat (PPA) (constant 2011 international).

Croissance du PIB (CPIB), (% annuel) : représente le revenu et est mesuré par le taux de croissance annuel en pourcentage du PIB par habitant sur la base d'une monnaie locale constante.

Tableau 1: Description des variables

Noms	Abréviations	Source
Consommation d'énergie renouvelable	REN	WDI (World Development Indicators), World Bank 2022
Investissements directs étrangers	IDE	
Crédit intérieur accordé par le secteur financier	CIF	
Encours des titres de dette privée internationale	ETDPI	
Indice des prix à la consommation	IPC	
Ratio de banque commercial par adultes	BCA	
Le développement économique	DE	
Croissance du PIB (% annuel)	CPIB	

Source : Auteur, tiré de WDI

Tableau 2: Statistique descriptive

Variable	Obs	Mean	Std. dev.	Min	Max
REN	23	73.97696	23.55312	0	86.31
IDE	23	-4.97e+08	3.24e+08	-9.09e+08	-2.32e+07
CIF	23	8.79971	4.815336	0	14.68208
ETDPI	23	7.948045	4.832158	1.554565	18.74088
IPC	23	102.2416	15.65507	77.61427	132.068
BCA	23	1.212174	.854182	0	2.2
DE	23	7.19e+10	1.89e+10	4.43e+10	1.04e+11
CPIB	23	1.093179	1.317109	-2.422434	4.150729

Source : Auteur

Nous pouvons faire le constat que les séries analysées présentent des variations importantes au fil du temps, et l'écart type pour l'ensemble des variables est important.

Spécification du modèle

Suite aux études antérieures les plus pertinentes (Chang 2015 ; Regean et Bulime, 2024), notre modèle s'écrit tel que :

$$REN_t = a_0 + a_1IDE_t + a_2CIF_t + a_3ETDPI_t + a_4IPC_t + a_5BCA_t + a_6DE_t + a_7CPIB_t + \mu_t$$

Où la période de temps est désigné par l'indice $t_{(t=1, \dots, T)}$; a_1, \dots, a_7 ; Sont les coefficients des régressions estimés par l'analyse de la régression ; ils montrent qu'en supposant que les autres variables restent fixes, une augmentation d'une unité dans une variable explicative augmente (ou diminue) la consommation d'énergie renouvelable des unités « a ». a_0 et μ_t représentent respectivement la constante et le terme d'erreur. Avant d'estimer la relation à long terme, il faut tester la non-stationnarité des variables. Le test Augmented Dickey Fuller (ADF) développé par Dickey et Fuller (1981) et celui de Phippips Perron (PP) sont utilisés pour cet exercice. Après avoir indiqué l'intégration des variables dans le même ordre, dans une prochaine étape, les variables seront testées pour une relation de cointégration à long terme. Les tests d'Engle-Granger (1987) sera utilisé pour tester la relation de cointégration.

Test de stationnarité

Nous vérifierions si nos différentes variables sont stationnaires, car la majorité des temps elles sont stationnaires à niveau (Greene, 2002). Si elles comportent des tendances et sont donc non stationnaires, il faudra les rendre stationnaire pour éviter les risques de régressions entre les variables. Ce test s'effectuera sur Stata 17 par le Test ADF (Augmented Dickey-Fuller) et PP (Phippips Perron).

Tableau 3: Résultat du test de stationnarité

Variables	ADF		PP		Ordre d'intégration
	À niveau	Différence première	À niveau	Différence première	
REN	-0.604	-4.067**	-1.644	-8.021**	I (1)
IDE	-1.473	-4.777**	-0.852	-5.325**	I (1)
CIF	-1.062	-5.750**	-0.772	-5.053**	I (1)
ETDPI	-1.398	-5.552**	-1.871	-10.147**	I (1)
IPC	-0.042	-3.987**	-1.731	-9.322**	I (1)
BCA	-1.651	-5.212**	-1.827	-9.872**	I (1)
DE	-0.781	-3.088**	-0.697	-5.048**	I (1)
CPIB	-1.689	-4.785**	-1.926	-10.786**	I (1)

** : significativité au seuil de 5%

Source : Auteur

D'après le tableau ci-dessus, nous constatons qu'aucune de nos variables n'est stationnaires à niveau selon les tests ADF et PP. par contre pour ces mêmes tests, toutes nos variables deviennent stationnaires en différence première. Le modèle le mieux adapté donc pour cette analyse est le modèle VAR (Vecteur Auto Régressif).

Retard optimal et cointégration

Pour trouver le nombre de retard (p) de notre modèle VAR, nous utiliserons les critères d'Akaike (AIC) et SBIC. Le tableau ci-dessus rapporte les résultats obtenus.

Tableau 4: Détermination du retard optimal

Lag	LL	LR	df	P	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-1109.38				1.7e+41	117.619	117.686	118.017
1	-909.549	399.66*	64	0.000	2.0e+35	-103.321*	-103.927*	-106.9*
2	1211.5	4242.1	64	0.000	6.3e-56	-113.21	-112.066	-106.45
3	3493.49	4564	64	0.000		-351.736	-350.458	-344.181
4	3593.96	200.93	64	0.000		-362.311	-361.033	-354.756

*Indique le retard optimal

Source : Auteur

Le retard optimal retenu, c'est à dire celui qui minimise les critères AIC et SBIC est $p=1$, donc notre modèle est un VAR (1).

Afin d'analyser la relation à long terme de nos variables nous utiliserons le test de cointégration de Johansen, avec pour hypothèses :

H0 : non cointégration

H1 : cointégration

Les résultats du test de cointégration sont consignés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 5: résultat du test de cointégration

Johansen test for cointegration		
Trend : Constant		Number of obs : 22
Sample ; 2001 thru 2022		Number of lags : 1
Rank	Trace statistic	Critical value 5%
0	32.2375	29.68
1	11.9671*	15.41
2	1.3955	3.76
3		

*rang sélectionné

Source : Auteur

D'après le tableau ci-dessus nous acceptons l'hypothèse H0, c'est à dire qu'il n'existe aucune relation de cointégration au seuil de 5%, car la statistique de trace est inférieure à la valeur critique ($11.9671 < 15.41$).

Résultats de la régression du modèle VAR

Les résultats de l'estimation des paramètres de notre modèle VAR sont résumés dans le tableau ci-dessous (Annexe) :

Tableau 6: Résultat de la régression du modèle VAR

	Variables	Coef
REN	IDE	-1.99** (8.63)
	CIF	1.119** (0.561)
	ETDPI	-2.489*** (0.670)
	IPC	-5.493*** (1.181)
	BCA	14.243* (7.725)
	DE	3.02*** (7.90)
	CPIB	2.974** (1.551)
	_Cons	385.402 (81.923)
	Sample: 2001 thru 2022	Number of obs = 22
Log likelihood = -1068.406	AIC = 103.6733	
FPE = 2.20e+35	HQIC = 104.5144	
Det (Sigma_ml) = 2.10e+32	SBIC = 107.244	
P>chi2 = 0.0000		

*Note : ***, ** et * représentent respectivement la significativité à 1%, 5% et 10%. Les chiffres entre parenthèses sont les écarts types.*

Source : Auteur

Les résultats de la régression paraissent assez satisfaisants. Nous avons le logarithme de vraisemblance qui est assez élevé (Log likelihood = -1068.406), ce qui veut dire que notre modèle est bien ajusté. La probabilité de la F-statistique (0,0000) est inférieure à 5% ce qui montre que le modèle est globalement significatif. Les variables retenues expliquent significativement la consommation des énergies renouvelables au Cameroun.

Les résultats de l'estimation nous révèlent que les investissements directs étrangers ont un effet négatif sur la consommation des énergies renouvelables. Une explication possible pourrait être le fait que l'IDE conduit à un comportement d'investissement des entreprises et à davantage d'innovations technologiques, réduisant ainsi la consommation d'énergie. Confirmant ainsi les résultats de (Salim et al, 2017), qui ont analysé le cas de Chine entre 1982 et 2012, en employant un Modèle autorégressif à

décalage distribué (ARDL) et ont constaté que l'IDE réduit la consommation d'énergie renouvelable à long terme.

Parlant du crédit intérieur fourni par le secteur financier (CIF), en tant qu'indicateur du développement financier, il a un impact positif et significatif sur la consommation d'énergies renouvelables. Une augmentation de 1% cent du niveau du crédit intérieur fourni par le secteur financier est associée à une augmentation de 1,12 % de la consommation des énergies renouvelables, et cet effet est statistiquement significatif au niveau de 5 %. Également le nombre de banque par adulte (BCA) à un effet significatif et positif sur la consommation des énergies renouvelables, ce qui veut dire que la disponibilité des banque commerciales favorise la prise de crédit bancaire par les adultes ce qui entraîne une consommation des énergies renouvelables. Le bon fonctionnement du système bancaire au Cameroun facilite le financement à moindre coût, ce qui peut contribuer à fournir davantage de liquidités instantanées et à améliorer l'accumulation de capital et l'innovation technologique dans le secteur des énergies renouvelables.

Par contre l'évolution des marchés obligataires à un effet négatif et statistiquement significatif sur la consommation d'énergies renouvelables. Plus précisément, une augmentation de 1 % de l'encours des titres de dette privée internationale (ETDPI) par rapport au PIB diminue la consommation d'énergie renouvelable de 2,49 % et le coefficient est significatif au niveau de 1%. Les résultats indiquent une relation négative entre les prix de l'énergie représentés par le prix à la consommation (IPC), ce qui veut dire que plus le prix de l'énergie augmente moins la consommation des énergies renouvelables sera importante, confirmant ainsi les résultats de (Topcu et Payne, 2017 ; Ouyang et Li, 2018).

Le modèle suggère également une relation positive entre le développement économique (DE), le revenu (CPIB) et la consommation d'énergie renouvelable. Ce qui peut s'expliquer par le fait que plus il y'a développement et un niveau de revenu élevé plus la consommation des énergies renouvelables sera également importante.

Tests de validité du modèle

Normalité des résidus

Pour vérifier la normalité des résidus de notre modèle VAR, nous utilisons le test de Jarque-Bera. Les résultats du tableau ci-dessous indiquent que les probabilités de jarques-Bera sont toutes supérieures à 5%, ainsi donc nous acceptons la normalité des résidus de notre modèle.

Tableau 7: Résultat test de normalité des résidus

Équation	Chi2	df	Prob > chi2
REN	1.922	2	0.78258
IDE	1.309	2	0.51959
CFI	1.296	2	0.88318
ETDPI	0.046	2	0.97717
IPC	0.441	2	0.80224
BCA	1.278	2	0.52783
DE	0.017	2	0.99139
CPIB	0.300	2	0.86065
ALL	22.609	16	0.12459

Source : auteur

Autocorrélation des résidus

Dans l'optique de tester l'autocorrélation des résidus, nous ferons recours au test de multiplicateur de Lagrange (LM). Les résultats ci-dessous obtenus par STATA 17 montrent que la probabilité LM est supérieure à 0,05. Nous acceptons donc, la non-autocorrélation des résidus.

Tableau 8 : Résultat du test d'Autocorrélation des résidus

Lag	Chi2	df	Prob>chi2
1	34.0907	25	0.10598
2	60.4348	25	0.28799

Source : auteur

Hétéroscédasticité des résidus

Le test d'hétéroscédasticité est important dans le sens où ils nous rassurent si les résidus constituent un bruit blanc. D'après nos résultats obtenus par STATA 17, il y a homoscédasticité des erreurs car 0.5478 est supérieur à 0,05.

Figure 1: Résultat du test de Breusch-Pagan

```
Breusch-Pagan/Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
Assumption: Normal error terms
Variable: Fitted values of REN

H0: Constant variance

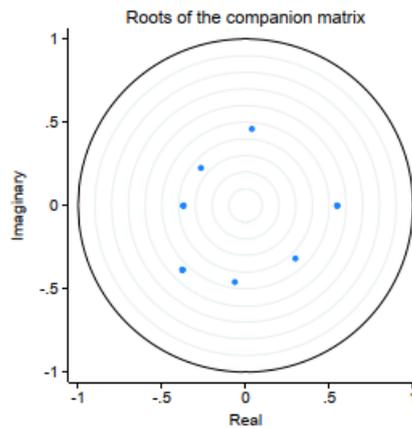
chi2(1) = 20.17
Prob > chi2 = 0.5478
```

Source : Auteur

Stabilité du modèle

D'après le graphique ci-dessous représentant l'inverse des racines du polynôme caractéristique de notre modèle, nous pouvons donc dire que toutes les racines de notre polynôme se retrouvent à l'intérieur du cercle unité, d'où notre modèle est bien stable.

Figure 2 : Inverse des racines du polynôme caractéristique



Source : Auteur, à partir de STATA 17

Conclusion

L'objectif de cet article était d'analyser l'impact du développement financier sur la consommation des énergies renouvelables au Cameroun sur la période de 2000 à 2022. Les résultats de notre modèle nous montrent que les investissements directs étrangers ont un effet négatif sur la consommation des énergies renouvelables, le crédit intérieur fourni par le secteur financier a un impact positif et significatif sur la consommation d'énergies renouvelables, également la disponibilité bancaire à un effet significatif et positif sur la consommation des énergies renouvelables, par contre l'évolution des marchés obligataires à un effet négatif et statistiquement significatif sur la consommation d'énergies renouvelables. Les résultats indiquent une relation négative entre les prix de l'énergie représentés par le prix à la consommation, enfin le modèle suggère une relation positive entre le développement économique, le revenu et la consommation d'énergie renouvelable. Comprendre la manière dont le développement financier agit sur la consommation d'énergies renouvelables donne au Cameroun l'avantage de développer une société compétitive, solide et un secteur énergétique durable, tout en favorisant une diminution de la dépendance aux importations d'énergie (pétrole, charbon et gaz naturel, etc.). Il est donc important pour le gouvernement d'améliorer le climat des affaires, le marché boursier et la politique de prix de l'énergie au Cameroun, de rehausser d'avantage le niveau de vie des populations et de favoriser un développement inclusif et durable.

Il serait également important de développer une approche appropriée dans la recherche d'opportunités de financement de projets d'énergies au Cameroun à savoir le crédit bancaire (financement indirect) et l'émission d'actions et/ou d'obligations (financement direct). Financier le développement joue un rôle important dans l'augmentation de la consommation d'énergies renouvelables. Il faut donc définir un cadre de déploiement des capitaux dans le secteur des énergies renouvelables, afin de fournir des options et des coûts compétitifs pour les clients, avec l'objectif final de développer des services à plus forte valeur ajoutée. La recherche actuelle a réalisé ce que l'on croit être la première étude sur la relation entre le développement financier et consommation d'énergies renouvelables au Cameroun, qui est un sujet important avec une vision à long terme. Notre étude n'est pas sans limites. Premièrement, les déductions dérivées de cette étude sont limitées par les données sur lesquelles les résultats sont basés. Deuxièmement, l'analyse utilise un nombre limité de variables déterminant la consommation d'énergie renouvelable, donc les études futures devraient tenir compte des autres variables susceptibles d'expliquer la consommation d'énergies renouvelables au Cameroun.

Références bibliographiques

- ALSHEHRY A. BELLOUMI M. (2015), "Energy consumption, carbon dioxide emissions and economic growth: the case of Saudi Arabia". *Renew. Sust. Energ. Rev.* 41, 237-247.
- ALTAY M., TOPCU B. (2015), "Relationship between financial development and energy consumption", *Energ. Econ.* 3, 18-24.
- BP (2017). *Statistical review of world energy*: June 2017. London, United Kingdom. Retrieved from. <https://www.bp.com/content/dam/bp/en/corporate/pdf/energy-economics/statistical-review-2017/bp-statistical-review-of-world-energy-2017-full-report.pdf>.
- CHANG C. (2015), "Effects of financial developments and income on energy consumption", *Int. Rev. Econ. Financ.* 35, 28-44.
- CLIMATE BONDS INITIATIVE, GREEN BOND MARKET IN EUROPE REPORT, (2018). https://www.climatebonds.net/files/reports/the_green_bond_market_in_europe.pdf.
- ÇOBAN S., TOPCU M. (2013), "The nexus between financial development and energy consumption in the EU: a dynamic panel data analysis", *Energy Econ.* 39, 81-88.
- DESTEK M. (2018), "Financial development and energy consumption nexus in emerging economies", *Energy Sources Part B* 13, 76-81.
- EGGOH J., BANGAKÉ C., RAULT C. (2011). "Energy consumption and economic growth revisited in African countries". *Energy Policy* 39 (11), 7408-7421.

ECD (2015). *European Commission directorate annual activity report*. Retrieved from https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/activity-report-2015-dg-ener_april2016_en.pdf.

FURUOKA F. (2015), "Financial development and energy consumption: evidence from a heterogeneous panel of Asian countries", *Renew. Sustain. Energy Rev.* 52 (2015) 430e444.

HABIBA, XINBANG (2023), "the contribution of different aspects of financial development to renewable energy consumption in E7 countries using the quantile moments regression method (MMQR)", *Renewable Energy*, vol 203, février, 703-714.

IBRAHIEM D (2015), "Renewable electricity consumption, foreign direct investment and economic growth in Egypt: an ARDL approach", *Proc. Econ. Financ.* 30 (2015) 313e323.

ISLAM F., SHAHBAZ M., AHMED A., ALAM M. (2013), "Financial development and energy consumption nexus in Malaysia: a multivariate time series analysis", *Econ. Modell.* 30, 435-441.

KUTAN S., PARAMATI M., UMMALLA A., ZAKARI (2017), "Financing renewable energy projects in major emerging market economies: evidence in the perspective of sustainable economic development", *Emerg. Mark. Finance Trade* 54, 1761-1777.

OUYANG Y., LI P. (2018), "On the nexus of financial development, economic growth, and energy consumption in China: new perspective from a GMM panel VAR approach", *Energy Econ.* 71, 238-252.

OZTURK A., CARAVCI A. (2013), "The long-run and causal analysis of energy, growth, openness and financial development on carbon emissions in Turkey", *Energy Econ.* 36, 262-267.

PANWAR N., KAUSHIK S., KOTHARI S. (2011). "Role of renewable energy sources in environmental protection: a review". *Renew. Sust. Energ. Rev.* 15 (3), 1513-1524.

PARAMATI S., SINHA E., DOGAN (2017), "The significance of renewable energy use for economic output and environmental protection: evidence from the Next 11 developing economies", *Environ. Sci. Pollut. Res.* 15, 13546-13560.

PARAMATI S., UMMALLA N., APERGIS T. (2016), "The effect of foreign direct investment and stock market growth on clean energy use across a panel of emerging market economies", *Energy Econ.* 56, 29-41.

REGGAN M., BULIME E. (2024). "Double win: how can African finance promote economic growth and the renewable energy transition?" *Renewable Energy* Volume 224, Avril, 120-165.

REN 21 (2017). *Renewables 2017 global status report*. Paris. Retrieved from http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2017/06/17-8399_GSR_2017_Full_Report_0621_Opt.pdf.

SHAHBAZ M., VAN HOANG T., MAHALIK M., ROUBAUD D. (2017), "Energy consumption, financial development and economic growth in India: new evidence from a nonlinear and asymmetric analysis", *Energy Econ.* 63, 199-212.

- SADORSKY P. (2011), "Financial development and energy consumption in Central and Eastern European frontier economies", *Energy Policy* 39, 999-1006.
- SADORSKY P. (2010), "The impact of financial development on energy consumption in emerging economies", *Energy Policy* 38, 2528-2535.
- SALIM R., YAO G., CHEN L., ZHANG (2017). "Can foreign direct investment harness energy consumption in China? A time series investigation", *Energy Econ.* 66, 43-53.
- SHAHBAZ M., KHAN S., TAHIR M. (2013). "The dynamic links between energy consumption, economic growth, financial development and trade in China: fresh evidence from multivariate framework analysis". *Energy Econ.* 40, 8-21.
- TANG C., TAN B., OZTURK I. (2016). "Energy consumption and economic growth in Vietnam. Renew". *Sust. Energ. Rev.* 54, 1506-1514.
- TOPCU M., PAYNE J., (2017), "The financial development energy consumption nexus revisited", *Energy Sources Part B* 12, 822-830.
- WEI L., YEDAN S., ASIM R. (2023). "How investments in renewable energy, environmental, regulations and financial development drive an energy transition: evidence from G7 countries". *Énergie renouvelable*, Tome 206, avril, 1188-1197.
- WORLD BANK (2017A). *Global financial development database*. Retrieved from. <https://data.worldbank.org/data-catalog/global-financial-development>.
- WORLD BANK (2017B). *World development indicators*. Retrieved from. <http://databank.worldbank.org>.
- WURGLER J. (2000). "Financial markets and the allocation of capital". *J. Financ. Econ.* 58 (1), 187-214.