

L'impact de la transition énergétique sur la croissance économique : Cas du Maroc

The impact of energy transition on economic growth: The case of Morocco

Elmehdi FAROUKI, (Doctorant)

*Laboratoire de Recherche en Information, Management et Gouvernance
Faculté des sciences juridiques, économiques et sociales Ain Sebaa
Université Hassan II de Casablanca, Maroc*

Abderrahim FERROUD, (Docteur)

*Laboratoire de Recherche en Information, Management et Gouvernance
Faculté des sciences juridiques, économiques et sociales Ain Sebaa
Université Hassan II de Casablanca, Maroc*

Adresse de correspondance :	Faculté des sciences juridiques, économiques et sociales Ain Sebaa BP : 2634 Route des Chaux et Ciments Beausite, Casablanca 20254 Téléphone : 05223-43482
Déclaration de divulgation :	Les auteurs n'ont pas connaissance de quelconque financement qui pourrait affecter l'objectivité de cette étude et ils sont responsables de tout plagiat dans cet article.
Conflit d'intérêts :	Les auteurs ne signalent aucun conflit d'intérêts.
Citer cet article	FAROUKI, E., & FERROUD, A. (2024). L'impact de la transition énergétique sur la croissance économique : Cas du Maroc. <i>International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics</i> , 5(7), 508-527. https://doi.org/10.5281/zenodo.12993972
Licence	Cet article est publié en open Access sous licence CC BY-NC-ND

Received: June 23, 2024

Accepted: July 25, 2024

International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics - IJAFAME

ISSN: 2658-8455

Volume 5, Issue 7 (2024)

L'impact de la transition énergétique sur la croissance économique : Cas du Maroc

Résumé :

Les émissions du gaz à effet de serre (GES) responsable du réchauffement climatique, l'épuisement des ressources fossiles, l'instabilité des cours du pétrole exacerbée par les tensions géopolitiques et l'augmentation constante de la demande énergétique sont autant des facteurs privilégiant le développement des énergies renouvelables (ER). Dans ces circonstances, afin de répondre à la demande croissante de l'énergie tout en préservant l'environnement, le Maroc a pari sur les ER et l'efficacité énergétique, et ce afin de concilier développement économique et protection de l'environnement. L'objet de cet article est d'examiner l'impact de la transition énergétique sur la croissance économique au Maroc. Pour ce faire, nous avons utilisé le test de cointégration aux bornes proposées par (Pesaran *et al*, 2001) et la causalité au sens de (Toda Yamamoto, 1995) pour tester respectivement l'existence d'une relation à long terme et une relation causale entre, le PIB et la consommation d'ER par habitant au Maroc durant la période 1980-2017. Les résultats du test de cointégration ARDL indiquent l'apparition d'un lien de cointégration entre le PIB par habitant, la consommation des énergies renouvelables par habitant, la consommation des énergies non renouvelables par habitant et la formation brute du capital fixe par habitant.

Mots clés : Energies renouvelables, Energie non renouvelable, Investissement, Croissance économique, Maroc, ARDL, Toda & Yamamoto.

JEL Classification: Q56.

Type de papier : Recherche empirique

Abstract :

Greenhouse gas (GHG) emissions responsible for global warming, the depletion of fossil resources, the instability of oil prices exacerbated by geopolitical tensions and the constant increase in energy demand, are all factors favoring the development of renewable energies (RE). In these circumstances, in order to meet the growing demand for energy while preserving the environment, Morocco has bet on RE and energy efficiency, in order to reconcile economic development and environmental protection. The purpose of this article is to examine the impact of the energy transition on economic growth in Morocco. To do this, we used the terminal cointegration test proposed by (Pesaran *et al*, 2001) and causality in the sense of (Toda Yamamoto, 1995) to respectively test the existence of a long-term relationship and a causal relationship between , GDP and RE consumption per capita in Morocco from 1980 to 2017. The results of the ARDL cointegration test indicate the appearance of a cointegration link between GDP per capita, consumption of renewable energies per capita, consumption of non-renewable energies per capita and gross fixed capital formation per capita.

Keywords: Renewable energy, Non-renewable energy, Investment, Economic growth, Morocco, ARDL, Toda & Yamamoto.

Classification JEL : Q56.

Paper type : Applied Research

1. Introductions

Le dérèglement climatique causé par les activités humaines, notamment par l'utilisation des énergies fossiles, a incité le monde entier à explorer des alternatives aux énergies conventionnelles (Saqib, 2022). La transition vers les énergies renouvelables est devenue une priorité incontournable pour assurer un avenir durable (Khattabi et Amrane, 2022). Le Maroc, riche en potentiel solaire et éolien, s'inscrit pleinement dans cette dynamique. L'intérêt du Maroc pour le développement des énergies vertes provient de sa volonté de réduire sa dépendance aux combustibles fossiles et de contribuer activement à la lutte contre le changement climatique (Khadija, 2022). Lors de la vingt et unième conférence des parties (COP21), le Maroc a annoncé un objectif ambitieux : porter la capacité de production des énergies renouvelables à 52% d'ici 2030, répartie en 20% d'énergie solaire, 20% d'énergie éolienne et 12% d'énergie hydraulique. Cet engagement positionnera le Maroc comme le premier pays africain à viser plus de 50% de production d'électricité à partir d'énergies renouvelables, dans un continent où l'accès à l'énergie demeure jusqu'à présent problématique. Le Maroc a entrepris une transition énergétique audacieuse vers les énergies renouvelables. Cette stratégie vise à renforcer la sécurité énergétique nationale et à positionner le pays en tant que leader régional et mondial des énergies propres. À travers des projets emblématiques comme le complexe solaire Noor à Ouarzazate et les parcs éoliens de Tarfaya, le Maroc démontre son engagement envers un avenir énergétique durable et respectueux de l'environnement. De plus, étant dépourvu de ressources pétrolières significatives (Hanger et *al*, 2016), le Maroc voit son budget fluctuer en fonction des instabilités du marché énergétique mondial. Selon le ministère l'Economie et des Finances (MEF), la facture énergétique du Maroc a atteint un niveau record de plus de 153 milliards de dirhams en 2022, représentant 20,8% des importations totales et 12,2% du PIB marocain. De plus, les subventions élevées dédiées aux énergies fossiles, qui sont de grandes émettrices de CO₂ et écologiquement néfastes, ainsi que la demande énergétique croissante, ont poussé le pays à réviser sa politique énergétique (MTEDD, 2021). Le Maroc a donc adopté une nouvelle stratégie de mix énergétique, privilégiant les énergies renouvelables comme l'énergie solaire, éolienne et hydraulique pour réduire l'utilisation des combustibles fossiles. Depuis 2009, le Royaume a investi près de 130 milliards de dirhams, c'est ce qui lui a permis d'atteindre 38% en 2022 de la capacité installée en énergies renouvelables (IRENA, 2021). Face à une dépendance énergétique élevée et une facture énergétique exorbitante, le royaume chérifien a compris l'importance de diversifier ses sources d'énergie. Cette transition énergétique n'est pas seulement une réponse aux défis environnementaux, mais elle représente également un levier majeur pour le développement économique du pays (Khattabi et Amrane, 2022). L'essor des énergies renouvelables au Maroc a un impact significatif sur le développement économique du pays. En réduisant la dépendance énergétique, en créant des emplois et en attirant les investissements, le Maroc se positionne comme un leader africain dans le domaine des énergies propres. Cette transition énergétique, bien qu'encore jalonnée de défis, représente une opportunité unique pour assurer une croissance durable et inclusive. Le Maroc est devenu un acteur attractif pour les investisseurs étrangers grâce à son engagement envers les énergies renouvelables. Des entreprises internationales collaborent avec le gouvernement marocain et des acteurs locaux pour financer et développer des projets d'envergure. Cette dynamique attire des capitaux étrangers, favorise les partenariats public-privé et stimule l'économie locale. Bien que les progrès soient notables, le Maroc doit encore surmonter plusieurs défis pour optimiser l'impact économique des énergies renouvelables. Les coûts initiaux élevés des technologies et des infrastructures, les contraintes liées à la régulation et la nécessité de développer un cadre législatif adapté sont autant d'obstacles à franchir. Toutefois, les perspectives restent prometteuses grâce à une volonté politique affirmée et un soutien croissant de la communauté internationale.

Ce travail vise à étudier l'impact de la consommation des énergies renouvelables (ER) et non renouvelables (ENR) sur la croissance économique du Maroc. La suite de ce document est organisée de la manière suivante : une revue de la littérature, suivie de la méthodologie employée et des résultats obtenus. La revue de la littérature permettra d'identifier les études antérieures et les différentes approches méthodologiques employées pour comprendre l'impact des énergies renouvelables sur la croissance économique. La section méthodologie détaillera les méthodes et les outils statistiques utilisés pour analyser les données. Les résultats obtenus seront ensuite présentés et discutés, mettant en lumière les implications des énergies renouvelables sur l'économie marocaine. Enfin, l'analyse du modèle utilisé permettra de vérifier la robustesse des résultats et de proposer des recommandations pour les politiques énergétiques futures du Maroc.

2. Revue de la littérature :

L'attention accordée aux aspects économiques de l'énergie n'est pas nouvelle. Il y a environ deux siècles, la révolution industrielle a été amorcée par l'utilisation du couple charbon- vapeur qui a démultiplié la force des hommes et a conduit par conséquent à l'augmentation de la productivité par la mise en œuvre des machines utilisant l'énergie. Cela pose la question de l'intégration de l'énergie dans les modèles analytiques classiques qui sont basés sur le travail, le capital et la terre comme les seuls facteurs de production. Cependant la théorie économique néoclassique a négligé le rôle de l'énergie dans la production économique. La fonction de production de type Cobb Douglas, qui est la base de la théorie de la croissance, n'utilise que deux facteurs de production : le capital et le travail. Cet état de fait est dû à deux raisons majeures : l'opulence de la plupart des ressources naturelles à cette époque, et des ressources comme la terre qui fait l'objet d'une transaction sur le marché foncier est déjà incorporée dans le facteur capital.

Au début des années 70, la croissance économique dans les pays développés et le processus de développement dans le tiers monde impliquaient une consommation accrue des ressources naturelles, ce qui a conduit à une nouvelle prise de conscience de la rareté des ressources. Cela a été renforcé par les cris d'alarme de la communauté scientifique (Le rapport Meadows, 1972) et par deux chocs pétroliers successifs de 1973 et 1979.

Les ressources naturelles ont ainsi commencé à jouer un rôle crucial, remettant en cause l'approche standard de la croissance. L'analyse macroéconomique a d'abord commencé à reconnaître l'énergie fossile (c'est-à-dire l'énergie stockable) et plus tard les matières premières comme inputs à part entière dans la fonction de production KLE (Kapital, Labor, Energy) et KLEM (Kapital, Labour, Energy, Materials).

En 1978, Kraft et Kraft ont utilisé les données annuelles américaines pour la période 1947-1974 et analysé la relation causale entre le produit national brut et la consommation d'énergie. Leurs résultats suggèrent qu'il existe un lien de causalité entre la croissance économique et la consommation d'énergie (Kraft et Kraft, 1978). Certains des chercheurs ont présenté une revue de la littérature assez approfondie (Payne, 2010), (Abbas et Choudhury, 2013) et (Yildirim et al., 2014), (Soytas et al., 2001). Les résultats ont montré que la consommation d'énergie affecte le produit intérieur brut de manière positive, ce qui implique qu'un programme de conservation de l'énergie pourrait nuire à la croissance économique à long terme.

La plupart des publications sur l'impact de la consommation d'énergie sur la croissance économique utilisent des données énergétiques agrégées, qui ne permettent pas d'analyser dans quelle mesure les pays dépendent de différentes ressources énergétiques, telles que les sources d'énergie renouvelable ou nucléaire (Yang, 2000). Ainsi, une nouvelle branche de la littérature a émergé, qui analyse la relation causale entre les sources d'énergie désagrégées, testant par exemple le lien entre la consommation d'énergie renouvelable et le PIB comme indicateur de croissance économique.

Ainsi (youssofi et Bousfoul, 2021), en s'appuyant sur un modèle de régression par panel cointégré de six pays nord-africain, ont souligné que les énergies renouvelables ont un impact positif sur les trois volets du développement économique à savoir : la croissance économique, l'éducation et la santé. (Amri, 2017), a étudié pour le cas de l'Algérie, l'impact de la consommation des énergies renouvelables et non renouvelables sur la croissance économique en employant le modèle ARDL, l'auteur a démontré que la consommation d'énergie non renouvelable peut contribuer à améliorer la croissance économique, alors que les énergies renouvelables ne montrent aucun effet significatif. (Dogan, 2015), en employant l'approche de cointégration proposée par (Pesaran et al, 2001), pour le cas de la Turquie a montré une relation positive et significative entre la consommation d'énergie fossile et le PIB et une relation négative et non significative entre la consommation d'énergie renouvelable et la croissance économique. (Hassoun et Mekidiche, 2018) ont étudié l'impact des énergies renouvelables sur le facteur économique du développement durable en Algérie. Ils ont utilisé la méthodologie du modèle autorégressif à retard échelonné (ARDL) et la causalité au sens Granger. Ils ont trouvé que la consommation des énergies renouvelables a une influence positive sur le PIB.

Ozturk I. , (2010) a distingué quatre hypothèses qui traitent la relation causale entre la croissance économique et la consommation d'énergie.

- L'hypothèse de la croissance : la consommation d'énergie joue un rôle vital dans la croissance économique. Dans les économies à forte dépendance énergétique, cette hypothèse suggère qu'une augmentation de la consommation d'énergie entraîne une augmentation du PIB réel et donc une diminution de la consommation d'énergie freine la croissance économique.
- L'hypothèse de conservation : la croissance économique détermine la consommation d'énergie et non l'inverse ; cela signifie qu'une augmentation du PIB réel entraîne une augmentation de la consommation d'énergie. D'un autre côté, cette hypothèse est liée aux politiques de conservation de l'énergie, qui sont conçues pour réduire la consommation d'énergie et les déchets et, par conséquent, peuvent n'avoir aucun impact négatif sur le PIB réel. Dans l'affirmative, ces politiques pourraient être mises en œuvre avec peu ou pas d'effets négatifs sur la croissance économique.
- L'hypothèse de neutralité : pas de relation causale entre les variables. En d'autres termes, la consommation d'énergie n'est pas corrélée avec le PIB, ce qui signifierait que les politiques de conservation ou d'expansion de l'énergie n'ont aucun impact sur la croissance économique.
- L'hypothèse de feed-back : la consommation d'énergie et le PIB réel sont interdépendants, avec une causalité bidirectionnelle entre eux. Cette hypothèse suggère également qu'une politique énergétique orientée vers l'amélioration de l'efficacité de la consommation d'énergie pourrait ne pas avoir d'effet négatif sur la croissance économique.

Le tableau 1 présente un aperçu des études empiriques pour les quatre types d'hypothèses sur la causalité entre la consommation d'énergie renouvelable et le PIB.

Tableau. 1 : Revue de la littérature

Auteurs	Période	Pays	Méthodologie	Résultats de causalité et hypothèse	Résultats d'estimation
(Mohammed, 2018)	1995-2016	Algérie	ARDL (Autoregressive distributed lag) La causalité au sens de Granger.	PIB → ER	L'hypothèse de conversation
(Chang et al, 2015)	1990-2011	Groupe de 7	La causalité proposée par Emirmahmutoglu et Koze (2011)	ER → PIB (La France, Le Canada et le Japon) ER ⊥ PIB (l'Allemagne, l'Italie, le Royaume-Uni, et les Etats-Unis)	L'hypothèse de croissance L'hypothèse de neutralité
(APERGIS, 2010)	1992-2007	13 pays eurasiatique	FM-OLS (fully modified ordinary least squares) La causalité au sens de granger	ER ↔ PIB	L'hypothèse de rétroaction
(Benhame, 2012)	1995-2010	Pays de l'Europe de l'ouest	VAR (Vector autoregression)	ER ↔ PIB	L'hypothèse de rétroaction
(AL-MULALI, 2013)	1980- 2009	108 pays	FM-OLS (fully modified ordinary least squares)	ER ↔ PIB dans 79% des pays ER ⊥ PIB dans 19% des pays ER → REC dans 2%	L'hypothèse de rétroaction L'hypothèse de neutralité L'hypothèse de croissance
(APERGIS, 2011)	1980-2006	Costa Rica, Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panama	La causalité au sens de Granger FM-OLS	ER ↔ PIB	L'hypothèse de rétroaction
(Apergis, 2010)	1985-2005	Vingt pays de l'OCDE	La causalité au sens de Granger FM-OLS VECM	ER ↔ PIB	L'hypothèse de rétroaction

(SEBRI, 2014)	1971-2010	Brésil, Inde, sud Afrique	ARDL MODEL VECM (Vector error correction model) Causalité au sens de granger	ER ↔ PIB	L'hypothèse de rétroaction
(Apergis et Payne, 2011)	1990-2007	16 pays émergents	FM-OLS ECM	ER ↔ PIB	L'hypothèse de rétroaction
(Amri, 2017)	1980-2012	Algérie	ARDL Causalité au sens de Granger	ER → PIB	L'hypothèse de croissance
(BenAissa, 2010)	1980-2008	11 pays africains	ECM (Error correction model) Causalité au sens de Granger	ER ⊥ PIB	L'hypothèse de neutralité
(Hsiao, 2013)	1980-2010	Brésil	ECM Causalité au sens de granger	ENR → PIB ER ↔ PIB	L'hypothèse de croissance L'hypothèse de rétroaction
(Shakouri, 2017)	1971-2015	Sud Afrique	ARDL Causalité au sens de granger	ER ↔ PIB	L'hypothèse de rétroaction
(Moubarak, 2013)	1977-2011	Chine	ARDL Causalité au sens de granger	ER ↔ PIB	L'hypothèse de rétroaction
(Lazarou, 2019)	1980-2016	Iceland	VARs (Structural vector autoregressions) Casualité Toda-Yamamoto	ER → PIB	L'hypothèse de croissance
(OCAL, 2013)	2001Q1-2012Q3	Turquie	ARDL Casualité Toda-Yamamoto	PIB → ER	L'hypothèse de croissance

Note : ER → PIB - la causalité va de la consommation d'énergie à la croissance ; PIB → ER - la causalité va de la croissance à la consommation d'énergie.

ER ↔ PIB - une causalité bidirectionnelle existe entre la consommation d'énergie et la croissance. ; ER ⊥ PIB - il n'y a pas de causalité entre la consommation d'énergie et la croissance ;

Source : Auteurs

L'objectif de notre étude est de vérifier la relation entre la croissance économique mesurée par le produit intérieur brut et la consommation d'énergie renouvelable. Pour ce faire, notre modèle est basé sur la fonction de production de type néoclassique augmentée¹ où l'énergie est considérée comme un facteur additionnel au facteur travail et capital.

La fonction Cobb-Douglas facilite l'estimation et conforme à la littérature sur la croissance économique et l'énergie.

À la suite des travaux de (Youssefi et Bousfoul, 2021 ; Hassoun et Mekidiche, 2018 ; Amri, 2017). Nous explorons la relation entre la consommation d'énergie renouvelable et non renouvelable et le PIB, dans une fonction de production néoclassique où la consommation d'ER et non renouvelable, le capital et le travail sont considérés comme des facteurs distincts.

$$Y = f(K, L, REC, NERC)$$

Après avoir divisé chaque côté de l'équation par L. Nous obtenons l'équation ci-dessous.

$$Y/L = F(K/L, 1, REC/L, NERC/L)$$

Et en les prenant sous forme logarithmique, nous obtiendrons le modèle suivant :

$$\ln PIB_t = a_0 + a_1 \ln FBCF_t + a_2 \ln REC_t + a_3 \ln NREC_t + \varepsilon_t$$

Où le PIB, FBCF, REC et NREC sont respectivement le produit intérieur brut réel par habitant, le stock de capital réel par habitant, la forme d'énergie renouvelable par habitant, et le type d'énergie non renouvelable par habitant, ε_t : Désigne le terme d'erreur stochastique et a_1, a_2, a_3 sont les coefficients de chaque variable.

Les hypothèses du modèle sont les suivantes :

Hypothèse 1 La formation brute du capital fixe augmente le produit intérieur brut

Hypothèse 2 La consommation d'énergie fossile augmente le produit intérieur brut

Hypothèse 3 La consommation d'énergie renouvelable est un moteur de croissance économique.

3. Méthodologie

3.1. Données et analyse descriptive

Cette étude utilise des données annuelles du produit intérieur brut (PIB), de la formation brute du capital fixe (FBCF), de la consommation d'énergie renouvelable (ER) et de la consommation d'énergie non renouvelable (ENR), couvrant la période 1980-2017, soit une période de 37 ans, pour le Maroc.

Les variables ont été prises en les divisant par le nombre d'habitants ainsi en les convertissant en logarithme népérien.

Le choix de cette période d'étude s'impose par souci d'éviter des séries avec des données manquantes.

Le tableau (2) renseigne sur les variables utilisées, comment elles sont mesurées et les sources dont on a pris les données.

Les variables formation brute du capital fixe et la consommation d'énergie sont supposées avoir un effet positif sur la variable dépendante à savoir le PIB.

En se basant sur la théorie Keynésien, l'investissement public est un instrument gouvernemental qui fait augmenter la production, il a un effet multiplicateur sur la production.

En ce qui concerne l'effet attendu de la consommation d'énergie (Jancovici, 2020), en régressant le PIB mondial sur la consommation d'énergie mondiale, il a conclu que toute politique visant à contracter fortement l'énergie va inévitablement contracter la production mondiale.

¹ La consommation d'énergie n'est pas en principe un facteur de production néoclassique, Cependant son incorporation permet de prendre en considération les facteurs qui affectent la production.

Tableau. 2 : Variables utilisées

Variables	Unité	Source de donnée	Effets attendus
PIB : Produit intérieur brut	US dollars constant 2010	Base de données de la Banque Mondiale	
ENR : La consommation des énergies fossiles	Billion kilowatt-hours	U.S. Energy Information Administration	+
ER : La consommation des énergies renouvelables	Billion kilowatt-hours	U.S. Energy Information Administration	+
FBCF : Formation brute de capital fixe	US dollars constant 2010	Base de données de la Banque Mondiale	+

Source : Travail réalisé à partir des données de la BM et l'US Energy

L'analyse statistique des quatre variables est présentée dans le tableau 3.

La consommation d'énergie renouvelable présente le coefficient de variation le plus élevé (0.15363), en raison de sa forte variabilité, suivie de la variable formation brute du capital fixe (0.11852). En revanche, la plus faible variabilité est enregistrée pour la variable PIB avec un faible coefficient de variation de l'ordre (0.03769). Ainsi on note que les variables sous-étude sont normalement distribuées (Prob. Jarque-Bera > 5%).

Tableau. 3 : Résultats de l'analyse descriptive des variables utilisées

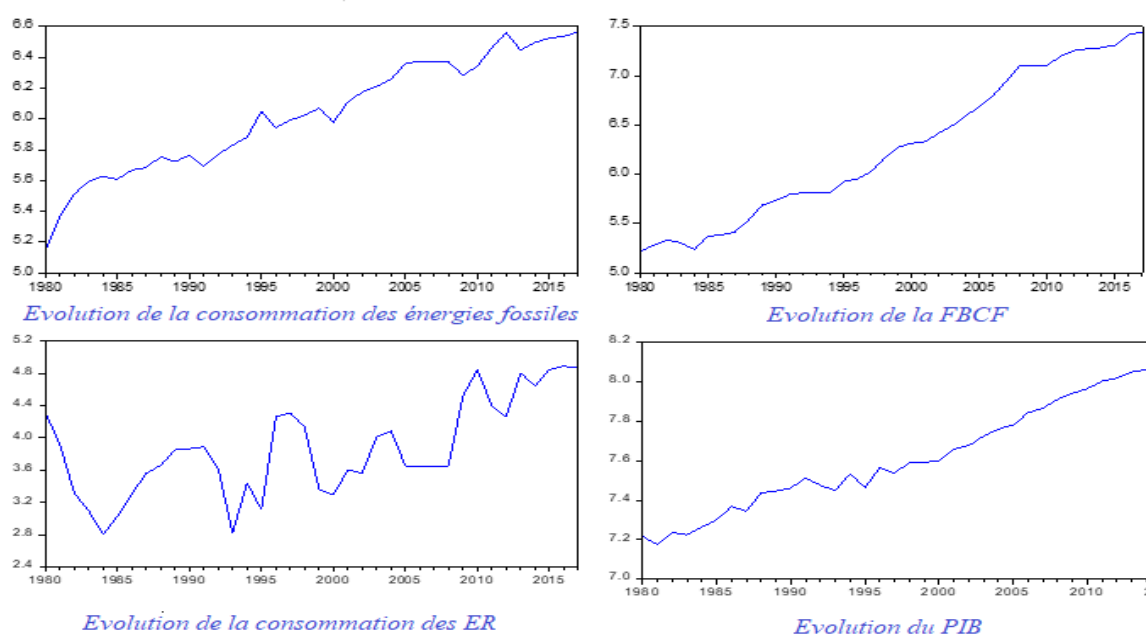
	PIB	ENR	ER	FBCF
Mean	7.641509	6.029338	3.864241	6.267992
Median	7.593315	6.038314	3.753621	6.217320
Maximum	8.118730	6.565237	4.886532	7.442157
Minimum	7.174482	5.146248	2.800482	5.215488
Std. Dev.	0.288060	0.372872	0.593673	0.742906
Skewness	0.160335	-0.281573	0.176291	0.155664
Kurtosis	1.823750	2.166572	2.135121	1.626172
Jarque-Bera	2.353455	1.601915	1.381190	3.141854
Probability	0.308286	0.448899	0.501278	0.207852
Sum	290.3773	229.1149	146.8412	238.1837
Sum Sq. Dev.	3.070206	5.144241	13.04058	20.42067
Observation	38	38	38	38
Coiff of variation	0.03769	0.06184	0.15363	0.11852

Source : Travail réalisé sur Eviews 10

Comme illustré sur les graphiques, 1 et 2. Le produit intérieur brut, la formation brute du capital fixe, la consommation d'énergie non renouvelable ont suivi une tendance haussière au cours de la période considérée. Cependant, pour la variable consommation d'énergies renouvelables, nous avons illustré différentes phases d'évolution au cours de la période de 1980 à 2017.

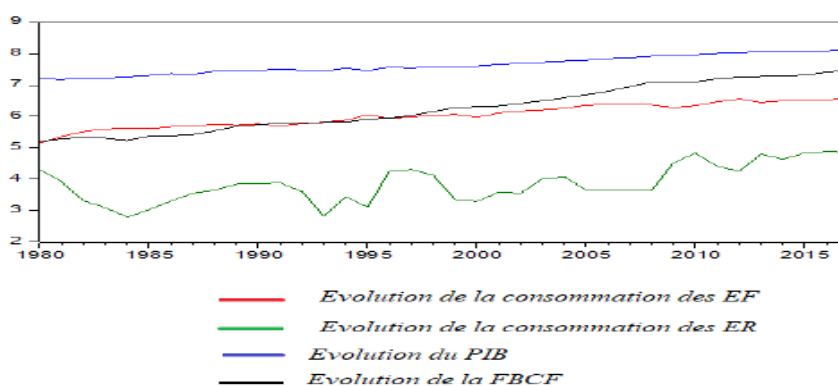
La lecture du graphique 3 témoigne d'une forte corrélation entre le PIB et la FBCF, ainsi entre Le PIB et la consommation des énergies fossiles. Cependant la corrélation entre le PIB et la consommation des énergies renouvelables s'avère moins importante. Ces résultats sont confirmés par le tableau N°4 de corrélation ci-dessous.

Graphique 1 : Évolution des séries séparément



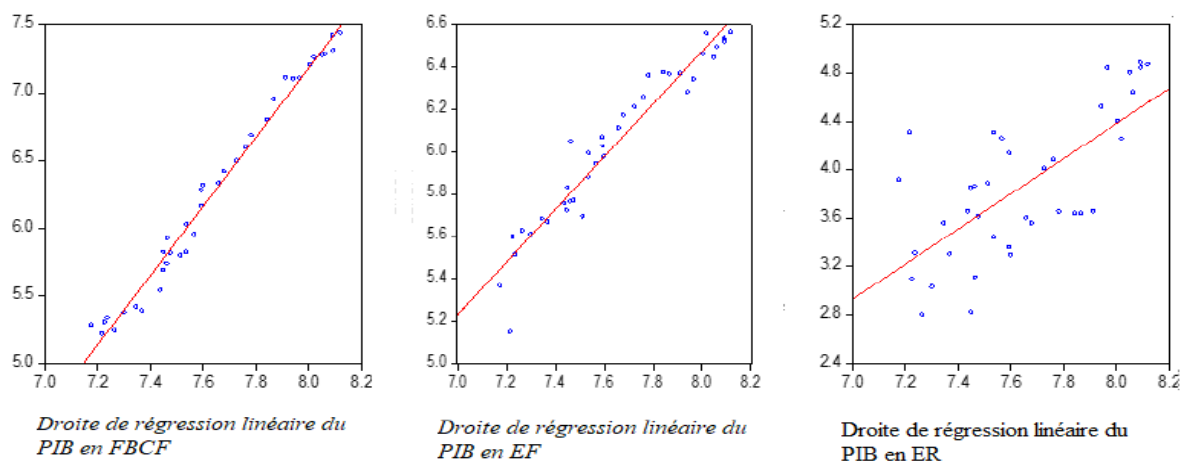
Source : auteur à partir des données du modèle

Graphique 2 : Évolution des variables



Source : Travail réalisé sur Eviews 10

Graphique 3 : Relation PIB/FBCF, ER, EF



Source : auteurs à partir des données du modèle

Tableau 4 : Matrice de corrélation simple entre variables

	PIB	NREC	REC	FBCF
PIB	1	0.9625	0.7061	0.9911
NREC	0.9625	1	0.5532	0.9635
REC	0.7061	0.5532	1	0.6799
FBCF	0.9911	0.9635	0.6799	1

Source : auteurs à partir des données du modèle (nos estimations sous Eviews 10)

3.2. Modélisation économétrique :

La non-stationnarité de plusieurs séries macroéconomiques et financières représente un problème pour l'application des méthodes économétriques habituelles. Par conséquent, pour examiner l'existence d'une relation de cointégration à long terme entre la croissance économique, la formation brute de capital fixe, la consommation des énergies renouvelables et non renouvelables, nous adoptons l'approche de cointégration aux bornes développée par (Pesaran et al, 2001). Cette procédure de cointégration représente une solution aux problèmes liés aux anciennes techniques de cointégration à savoir le test de cointégration d'(Engle et Granger, 1987) qui ne porte que sur des cas bivariés en d'autres termes que sur deux séries intégrées dans le même ordre. Ainsi, le test de cointégration de (Johansen, 1988) proposé pour des cas multivariés, mais exige que les séries soient intégrées dans le même ordre.

Les avantages de la modélisation en ARDL sont :

- Peut être appliqué indépendamment du fait que les variables explicatives soient I (0) ou I (1).
- La procédure capture à la fois la dynamique à court terme et à long terme lors du test de l'existence d'une cointégration.
- L'approche de cointégration de Johansen nécessite un échantillon de données volumineux, cependant le modèle ARDL est plus adapté aux données de petite taille d'échantillon.

Dans le cadre de notre étude, nous cherchons à examiner d'une manière exhaustive, la relation entre le PIB, la consommation des énergies renouvelables, en ajoutant d'autres variables de contrôles à savoir la consommation des énergies non renouvelables et l'investissement, essentiels pour éviter un biais dans l'estimation des paramètres et fournir des résultats robustes. Nous allons en effet examiner la capacité des énergies renouvelables à favoriser la croissance économique. Pour ce faire nous nous proposons un modèle ARDL pour la fonction suivante :

$$PIB = F(FBCF; ER; ENR) \quad (1)$$

Avec :

- PIB : La croissance économique
- FBCF : La formation brute du capital fixe
- ER : La consommation des énergies renouvelables
- ENR : La consommation des énergies non renouvelables

Pour étudier les effets à court terme et long terme des variables explicatives sur la croissance économique, la représentation ARDL prendra la forme suivante :

$$PIB = a_0 + \sum_{i=1}^p a_{1i} \Delta PIB_{t-i} + \sum_{i=1}^p a_{2i} \Delta FBCF_{t-i} + \sum_{i=1}^p a_{3i} \Delta ER_{t-i} + \sum_{i=1}^p a_{4i} \Delta ENR_{t-i} + \beta_1 PIB_{t-i} + \beta_2 FBCF_{t-i} + \beta_3 ER_{t-i} + \beta_4 ENR_{t-i} + \dots + e_t \quad (2)$$

Avec Δ : opérateur de différence première ; a_0 : constante ; $a_1 \dots a_4$: effets à court terme $\beta_1 \dots \beta_4$: dynamique de long terme du modèle ; $e_t \sim iid(0, \sigma)$: terme d'erreur (bruit blanc).

Les équations 1 et 2 feront l'objet d'estimations. Cependant au préalable, nous allons :

- Tester la stationnarité des séries pour déterminer l'ordre d'intégration des variables

- Tester la cointégration entre les séries pour vérifier l'existence d'une relation à long terme entre les variables
- Tester la causalité entre les séries.

3.2.1 Tests de stationnarité des données

Dans l'analyse des séries chronologiques, avant d'exécuter le test de cointégration, les variables doivent être testées pour la stationnarité, ce test renvoie à la persistance d'une série suite à des chocs. En effet une série est dite stationnaire si elle ne contient ni tendance, ni saisonnalité, ni facteurs évoluant dans le temps, qui nous permettra d'éviter les régressions fallacieuses et les erreurs de prévisions.

Il existe deux approches différentes : les tests de stationnarité tels que le test KPSS qui considère comme hypothèse nulle H_0 que la série est stationnaire, et les tests de racine unitaire, tels que le test de Dickey-Fuller et sa version augmentée (ADF) ou le test de Phillips-Perron (PP), pour lequel l'hypothèse nulle est que la série possède une racine unitaire et n'est donc pas stationnaire.

Pour notre part, nous effectuerons deux tests de racine unitaire :

- Le test de Dickey-Fuller Augmenté (ADF) qui prend en compte la présence d'autocorrélation dans les séries.
- Le test de Philipps Perron (PP) qui, en plus de la présence d'autocorrélation, prend en compte la dimension d'hétéroscédasticité des séries.

3.2.2 Tests de cointégration

Un certain nombre de techniques de cointégration peuvent être utilisées pour tester l'existence d'une relation à long terme entre les variables d'analyse. Pesaran et *al* (2001) ont développé l'une de ces techniques de cointégration, nommée approche de test de retard distribué autorégressif (ARDL) ou test de cointégration aux bornes.

3.2.3 Tests de causalité

L'examen du sens de causalité entre les variables est aussi important que la mise en évidence d'une liaison entre les variables. Il existe plusieurs définitions de la causalité, nous nous intéressons à celle de (Granger, 1987) et de (Toda et Yamamoto, 1995) qui vient pour pallier les insuffisances de la première méthode à savoir le test de causalité au sens de Granger ne s'applique que pour les séries stationnaires.

On dit que la variable Y cause au sens de Granger la variable X si et seulement si la connaissance du passé de Y améliore la prévision de X à tout horizon.

Afin de tester la causalité, il est important que les deux variables soient stationnaires et il existe une relation linéaire entre leurs valeurs actuelles et passées. Cela signifie que si les variables ne sont pas stationnaires, elles doivent être rendues stationnaires avant de tester la causalité de Granger (Greene, 2003). Quatre directions causales possibles entre deux variables X et Y sont possibles :

- Feedback, $H_0 : X \leftrightarrow Y$ (bidirectionnel)
- Indépendant, $H_1 : X \perp Y$
- X provoque Y mais Y ne provoque pas $X : Y \rightarrow X$ (unidirectionnel)
- Y provoque X , mais X ne provoque pas $Y : X \rightarrow Y$ (unidirectionnel)

Dans Notre étude, 12 résultats possibles peuvent se produire entre nos variables d'intérêts.

Toda et Yamamoto, (1995) proposent une procédure intéressante, mais simple nécessitant l'estimation d'un vecteur autorégressif (VAR) augmenté qui garantit la distribution asymptotique de la statistique de Wald (une distribution χ^2 asymptotique) car la procédure de test est robuste aux propriétés d'intégration et de cointégration du processus.

Tableau 5 : Les liens de causalité possible

Feedback	PIB ↔ REC	REC ↔ CO2	CO2 ↔ PIB
Independent	PIB ⊥ REC	REC ⊥ CO2	CO2 ⊥ PIB
X causes Y but Y does not cause X	PIB → REC	REC → CO2	CO2 → PIB
Y causes X but X does not cause Y	PIB → REC	REC → CO2	CO2 → PIB

Note : REC → PIB - la causalité va de la consommation d'énergie à la croissance ; PIB → REC - la causalité va de la croissance à la consommation d'énergie ; REC ↔ PIB - une causalité bidirectionnelle existe entre la consommation d'énergie et la croissance ; REC ⊥ PIB - il n'y a pas de causalité entre la consommation d'énergie et la croissance ;

Source : auteurs

4. Résultats empiriques

Nous présenterons successivement les résultats des tests de stationnarité, test de cointégration et de causalité.

4.1 Stationnarité des séries :

Le tableau 6 présente les résultats des tests ADF et PP de racine unitaire, on constate que les variables PIB et FBCF sont stationnaires après la première différence, au niveau de signification de 1%, alors que les variables consommation des ER et ENR sont stationnaires en niveau. Les séries sont ainsi intégrées à des ordres différents, et aucune des variables n'est intégrée à un ordre supérieur à 1.

Tableau. 6 : Résultats des tests de stationnarité

Variables	Augmented Dickey–Fuller test statistic		Phillips–Perron test statistic	
	Intercept	Intercept and trend	Intercept	Intercept and trend
PIB	-0.0029	-2.1845	0.3118	-3.5066*
FBCF	0.3423	-2.8780	0.3423	-2.2765
ER	-1.8862	-3.7748**	-2.0780	-3.6857**
ENR	-2.2860	-5.2557***	-2.4167	-5.3114***
Δ PIB	-2.4527	-12.8038***	-11.8328***	-11.6761***
Δ FBCF	-4.7794***	-4.7562***	-4.7345***	-4.7775***
Δ ER	-6.0495 ***	-6.0659***	-7.8022***	-11.0899***
Δ ENR	-6.8847***	-6.8826***	-9.9511***	-12.0723***

Note : (*) (**) (***) indique que ces deux tests sont significatifs à respectivement à : 1%,5%,10%

Source : Travail réalisé sur Eviews 10

4.2 Résultats des retards

Pour déterminer le nombre de retards, nous utilisons le critère AIC, ce dernier nous suggère que le nombre de retard optimal est de 2.

Le graphique (4) présente les 20 meilleurs modèles choisis. Nous retenons l'ARDL (2,0,1,0). Une fois le nombre de retards est retenu, nous vérifions l'existence d'une relation de long terme en appliquant le test de cointégration aux bornes.

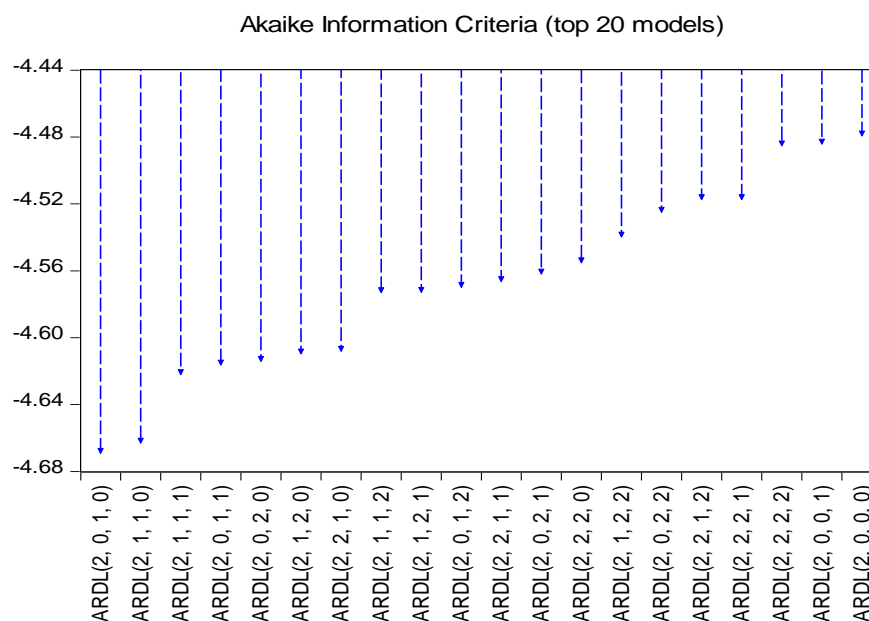
Tableau. 7 : Résultats de la détermination du nombre de retards

Retards	AIC	SC	HQ
0	-3.656618	-3.480672	-3.595208
1	-9.452823	-8.573090*	-9.145772*
2	-9.548687*	-7.965168	-8.995997

Note : * indication de l'ordre retenu par le critère

Source : Travail réalisé sur Eviews 10

Graphique 4 : Valeur AIC



Source : Travail réalisé sur Eviews 10

4.3 Test de cointégration aux bornes

Les résultats du test de cointégration ARDL indiquent l'apparition d'un lien de cointégration entre le PIB par habitant, la consommation des ER par habitant, la consommation des ENR par habitant et le FBCF par habitant. En fait, la statistique F calculée (19.92457) est supérieure à la valeur limite critique supérieure à 1% (4.66).

Tableau. 8 : Résultats du test de cointégration de Pesaran et al. (2001)

Model		
F-stastic	19.92457***	
Seuil critique :	Borne <	Borne >
1%	3.65	4.66
5%	2.79	3.67
10%	2.37	3.2

Source : Travail réalisé sur Eviews 10

4.4 Coefficients de Long terme et dynamique de court terme.

Les résultats de long terme montrent qu'une augmentation de la formation brute de capital fixe par habitant de 1% augmentera le niveau du PIB par habitant de 0,284082%. Cela indique que l'investissement apporte l'amélioration de la production. Ce résultat est analogue à celui d'Ocal, (2013) en Turquie, (Shahabz, 2015) au Pakistan, (Abbas, 2020) pour le cas de vingt-quatre économies émergentes, (chen, 2022), pour un panel composé de huit pays asiatiques à savoir le Bhoutan, la Chine, l'Inde, Singapour, la Malaisie, les Maldives, le Pakistan et Taiwan. Cependant ce résultat est contraire à celui d'Ogun, (2023) pour le Nigeria, où il a trouvé une relation positive, mais non significative entre le PIB et la FBCF. En outre, l'augmentation de 1% de la consommation d'énergie renouvelable par habitant augmentera le PIB par habitant de 0.042070%. Cela indique que la consommation des énergies renouvelables au Maroc commence à affecter positivement le PIB et que le Maroc se dirige de plus en plus vers une diversification de ces ressources énergétiques dans les années à venir matérialisée par des investissements lourds pour la promotion des énergies renouvelables dans les dix dernières années, avec une ambition de porter la capacité installée de la production des énergies renouvelables à 52% à l'horizon de 2030. Ces résultats sont comparables à celui de (Hassoun, 2018) pour l'Algérie et celui d'(Apergis et al, 2010) qui mènent une étude sur un panel de treize

pays eurasiatiques, ainsi de (Azam et al, 2021) pour dix pays les plus émetteurs de CO₂, à savoir les États-Unis, le Canada, l'Inde, l'Iran, le Japon, la Russie, le Royaume-Uni, la Corée du Sud, l'Allemagne et la Chine, et de celui de (Chen, 2022) précitée.

Tableau. 9 : les coefficients ou semi-élasticités de long terme estimées et court terme.

Variable indépendante	Coefficient	T-statistique
Long terme :		
FBCF	0.284082**	0.0001*
ENR	0.146994	0.0928***
ER	0.146994	0.2445
C	4.866754	0.0000*
Court terme :		
FBCF	0.129660	0.0099*
ENR	0.067091	0.2441
ER	0.049216	0.0002*
CointEq (-1) *	-0.456418	0.0000*
R-squared Adjusted	0,983005	
R-squared	0,991245	
S.E. of regression	0,035439	
Durbin-Watson stat	1.826703	
F-statistic	949.0609	0.0000*

Note : (*) (**) (***) indique que ces coefficients sont significatifs à respectivement à : 1%,5%,10%

Source : auteurs

Pour ce qui est de la consommation des énergies non renouvelables, les résultats affichent une relation positive et non significative entre le PIB et la consommation des énergies non renouvelables. Ce résultat est conforme avec la structure énergétique marocaine ou le Maroc est un importateur net de cette source d'énergie. Ce résultat est conforme à celui de (Chen ,2022) ou il a trouvé qu'une augmentation de 1 % des sources d'énergie non renouvelables réduirait le PIB de 0,13 %. Toutefois Ce résultat est contraire à celui de (Amri, 2017), ou il a trouvé que la composante non renouvelable de la consommation d'énergie est le principal contributeur à la production en Algérie.

En ce qui concerne les résultats du court terme, la formation brute du capital fixe et la consommation d'énergie renouvelable sont liés positivement au PIB. Une augmentation de 1% de la consommation d'énergie renouvelable fait augmenter le PIB par habitant de 0.049216% et une augmentation de 1% de la formation brute du capital fixe augmente le PIB de 0.129660%. Cependant le coefficient à court terme de la variable énergie non renouvelable est insignifiant. Le coefficient du mécanisme de correction d'équilibre (ECT) est négatif (entre -1 et 0) et statistiquement significatif. Cela signifie que l'ajustement est réalisé à hauteur de 45.6418% par an.

Le tableau ci-dessous présente un résumé des résultats trouvés :

Tableau 10 : Résumé des résultats de l'estimation

Variabes	Signe attendu	Signe actuel	Conclusion
LNFBFCF	+	+	Conforme
LNNREC	+	+	Conforme
LNREC	+	+	Conforme

Source : Travail réalisé sur Eviews 10

5. Validation du modèle :

5.1 Tests de robustesse du modèle ARDL estimé

Le tableau 11 montre les différents résultats des tests de robustesse de notre modèle. En effet, le test de Jarque-Berra montre que les résidus sont distribués selon la loi de Gauss.

Le test d'hétéroscédasticité d'ARCH et de Godfrey montrent que les erreurs sont homoscedastiques. Et, le test de Ramsey quant à lui, accepte l'hypothèse de la bonne spécification du modèle.

Tableau 11 : Résultat des tests diagnostiques du modèle ARDL estimé

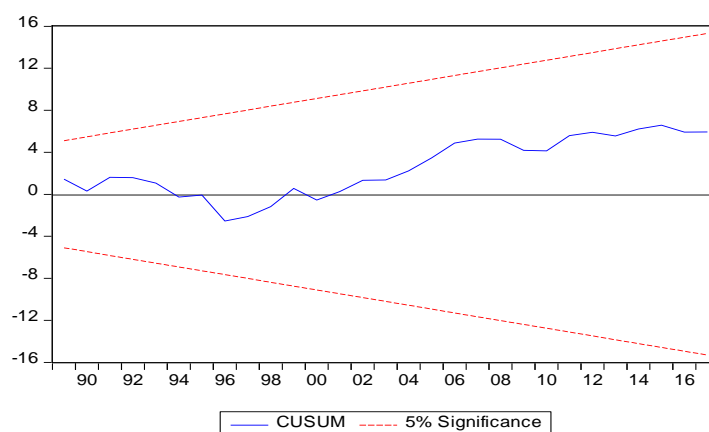
Hypothèse de test	Tests	Valeurs (probabilités)
Autocorrélation	Breusch-Godfrey	0.447221 (0.6441)
Hétéroscédasticité	Breusch-Pagan-Godfrey ARCH	1.314469 (0.2823) 0.036296 (0.8501)
Normalité	Jarque-Bera	0.292283 (0.864035)
Spécification	Ramsey (Fisher)	0.716055 (0.4799)

Source : Travail réalisé sur Eviews 10

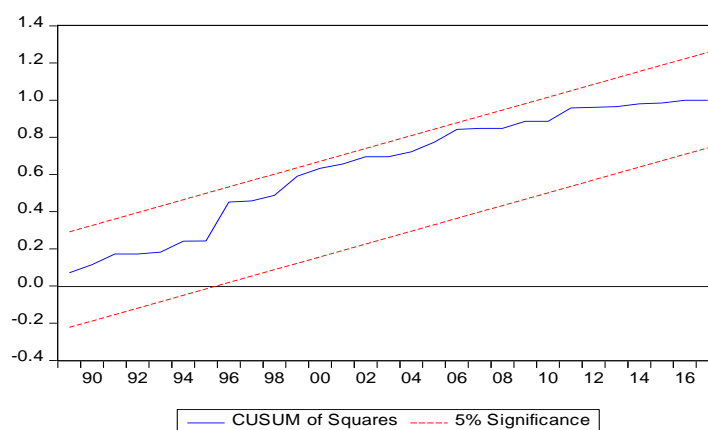
5.2 Test de stabilité du modèle :

Les graphiques 5 et 6 montrent que le CUSUM et le CUSUM des carrés de nos coefficients estimés se situent bien dans les limites critiques de 5%. Cela confirme que les coefficients calculés sont stables.

Graphique 5 : Plot of cumulative sum of recursive residuals



Graphique 6 : Plot of cumulative sum of square residuals recursive



Source : Travail réalisé sur Eviews 10

6. Causalité au sens de Yoda-Yamamoto entre variables

Les résultats du test de causalité au sens de Toda-Yamamoto sont présentés dans le tableau 12. Ceux-ci n'indiquent qu'une seule relation de causalité unidirectionnelle de la variable FBCF vers le PIB et la consommation des énergies fossiles au seuil de 5%, 10% respectivement. Ceux-ci indiquent :

- Une causalité unidirectionnelle allant de la formation brute du capital fixe vers le PIB au seuil de 5%, ce résultat n'est pas conforme avec celui de (Amri, 2017) en Algérie, ou il a trouvé une causalité bidirectionnelle entre le PIB et la FBCF.
- Une causalité unidirectionnelle allant de la FBCF vers la consommation des énergies fossiles au seuil de 10%, ce résultat n'est pas conforme avec celui de (Amri, 2017) en Algérie, ou il a trouvé une causalité bidirectionnelle entre la consommation des énergies fossiles et le FBCF et celui de (Dogan, 2015) qui n'a pas trouvé une relation de causalité entre le capital et les énergies non renouvelables pour la Turquie.

Tableau12 : Résultats Tests de Causalité de Toda-Yamamoto

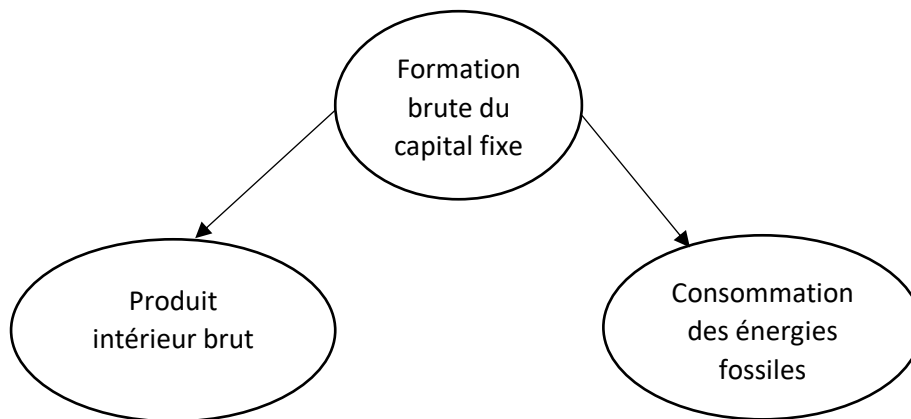
Variable dépendante :	Variables explicatives			
	LNPIB	LNFBFCF	LNNREC	LNREC
LNPIB	-	1.016223 (0.6016)	2.015199 (0.3651)	0.655798 (0.7204)
LNFBFCF	6.006105* (0.0496)	-	5.954617** (0.0509)	1.465420 (0.4806)
LNNREC	1.107696 (0.5747)	1.149945 (0.5627)	-	1.328208 (0.5147)
LNREC	1.797444 (0.4071)	0.182366 (0.9129)	1.476065 (0.4781)	-

Note : (.) : Probabilités (p-value) ; * : significatif à 5% ; ** : significatif à 10% ; et valeurs = statistiques de χ^2 ; k : lag optimal du VAR à niveau (AIC) ; dmax : ordre maximal d'intégration des variables.

Source : Travail réalisé sur Eviews 10

Le schéma suivant résume les liens de causalité trouvés entre variables :

Figure 1 : Liens de causalité



Source : Auteurs

7. Conclusion :

En synthèse, cet article a exploré l'impact des énergies renouvelables sur le développement économique du Maroc en suivant une méthodologie rigoureuse. La revue de la littérature a permis d'identifier les principales théories et études antérieures mettant en lumière les bénéfices et défis associés aux énergies propres. Ensuite, une méthodologie détaillée a été élaborée pour préciser les outils et techniques employés afin de recueillir et analyser les données pertinentes. Les résultats obtenus montrent clairement les effets positifs des investissements dans les énergies renouvelables sur divers indicateurs économiques, tels que la réduction de la

dépendance énergétique, la création d'emplois et l'attraction des investissements étrangers. L'analyse approfondie du modèle économétrique utilisé a renforcé la crédibilité des conclusions en démontrant une corrélation significative entre l'augmentation de la consommation d'énergie renouvelable et la croissance économique à long terme. Un résultat intéressant à noter est l'absence de corrélation entre les énergies non renouvelables et le PIB. Cela peut s'expliquer par le fait que le Maroc, étant dépourvu de ressources fossiles, voit son PIB impacté négativement par l'augmentation de l'importation de ces énergies.

De ce point de vue, la transition vers les énergies renouvelables n'est pas une option, mais une nécessité pour à la fois réduire les émissions de CO₂ et améliorer la balance commerciale, ce qui, in fine, stimule la croissance économique.

Cette étude souligne que le Maroc, par ses efforts constants dans le secteur des énergies renouvelables, s'engage non seulement sur la voie de la durabilité environnementale, mais aussi stimule son développement économique. Les défis restent présents, notamment en termes de coûts initiaux et de cadre réglementaire, mais les perspectives d'un avenir énergétique durable et économiquement prospère pour le Maroc sont prometteuses. Cette analyse met en évidence la nécessité de continuer à soutenir et à investir dans les énergies renouvelables pour maximiser leurs bénéfices économiques et environnementaux.

Références

- (1). Abbas, Q., Nurunnabi, M., Alfakhri, Y., Khan, W., Hussain, A., & Iqbal, W. (2020). The role of fixed capital formation, renewable and non-renewable energy in economic growth and carbon emission: a case study of Belt and Road Initiative project. *Environmental Science and Pollution Research*, 27, 45476-45486.
- (2). Al-Mulali, U., Fereidouni, H. G., Lee, J. Y., & Sab, C. N. B. C. (2013). Examining the bi-directional long run relationship between renewable energy consumption and GDP growth. *Renewable and sustainable energy reviews*, 22, 209-222.
- (3). Amri, F. (2017). The relationship amongst energy consumption (renewable and non-renewable), and GDP in Algeria. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 76, 62-71.
- (4). Apergis, N., & Payne, J. E. (2010). Renewable energy consumption and economic growth: evidence from a panel of OECD countries. *Energy policy*, 38(1), 656-660.
- (5). Apergis, N., & Payne, J. E. (2010). Renewable energy consumption and growth in Eurasia. *Energy economics*, 32(6), 1392-1397.
- (6). Apergis, N., & Payne, J. E. (2011). The renewable energy consumption–growth nexus in Central America. *Applied Energy*, 88(1), 343-347.
- (7). Apergis, N., & Payne, J. E. (2012). Renewable and non-renewable energy consumption-growth nexus: Evidence from a panel error correction model. *Energy economics*, 34(3), 733-738.
- (8). Azam, A., Rafiq, M., Shafique, M., Zhang, H., & Yuan, J. (2021). Analyzing the effect of natural gas, nuclear energy and renewable energy on GDP and carbon emissions: A multi-variate panel data analysis. *Energy*, 219, 119592.
- (9). Bélaïd, F., & Youssef, M. (2017). Environmental degradation, renewable and non-renewable electricity consumption, and economic growth: Assessing the evidence from Algeria. *Energy policy*, 102, 277-287.
- (10). Chen, J., Su, F., Jain, V., Salman, A., Tabash, M. I., Haddad, A. M., ... & Shabbir, M. S. (2022). Does renewable energy matter to achieve sustainable development goals? The impact of renewable energy strategies on sustainable economic growth. *Frontiers in Energy Research*, 10, 829252.

- (11). Dogan, E. (2015). The relationship between economic growth and electricity consumption from renewable and non-renewable sources: A study of Turkey. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 52, 534-546.
- (12). Dogan, E. (2015). The relationship between economic growth and electricity consumption from renewable and non-renewable sources: A study of Turkey. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 52, 534-546.
- (13). Dogan, E., & Ozturk, I. (2017). The influence of renewable and non-renewable energy consumption and real income on CO 2 emissions in the USA: evidence from structural break tests. *Environmental Science and Pollution Research*, 24, 10846-10854.
- (14). Dogan, E., & Seker, F. (2016). Determinants of CO2 emissions in the European Union: the role of renewable and non-renewable energy. *Renewable Energy*, 94, 429-439.
- (15). ELYOUSSOUFI, L., & BOUSFOUL, H. (2021). Impact of renewable energies on the economic development of North African countries: Regression analysis of cointegrated panels: Impact des énergies renouvelables sur le développement économique des pays de l'Afrique du Nord: Analyse en régression des panels cointégrés. *African Scientific Journal*, 3(6), 339-339.
- (16). Hanger, Susanne, et al. "Community acceptance of large-scale solar energy installations in developing countries: Evidence from Morocco." *Energy Research & Social Science* 14 (2016): 80-89
- (17). Iwata, H., Okada, K., & Samreth, S. (2010). Empirical study on the environmental Kuznets curve for CO2 in France: the role of nuclear energy. *Energy policy*, 38(8), 4057-4063.
- (18). Jebli, M. B., & Youssef, S. B. (2015). The environmental Kuznets curve, economic growth, renewable and non-renewable energy, and trade in Tunisia. *Renewable and sustainable energy reviews*, 47, 173-185.
- (19). Khadija, M. O. U. D. E. N. E. La transition énergétique au Maroc: Opportunités et contraintes. In *Actes du Colloque International Coopération Université-Entreprise: d'une recherche «sur» l'entreprise à une recherche «avec» l'entreprise.* (p. 415).
- (20). KHATTABI, A., & AMRANE, F. E. Z. (2022). Les énergies renouvelables, levier de transition énergétique et de développement territorial durable au Maroc?: CAS DE LA RÉGION TANGER. *Revue Economie & Kapital*, 1(21).
- (21). KHATTABI, A., & AMRANE, F. E. Z. (2022). Les énergies renouvelables, levier de transition énergétique et de développement territorial durable au Maroc?: CAS DE LA RÉGION TANGER. *Revue Economie & Kapital*, 1(21).
- (22). Menyah, K., & Wolde-Rufael, Y. (2010). CO2 emissions, nuclear energy, renewable energy and economic growth in the US. *Energy policy*, 38(6), 2911-2915.
- (23). Ministère de la Transition Énergétique et du Développement Durable, département du Développement Durable, «Stratégie Bas Carbone à Long Terme, Maroc 2050» Octobre 2021;
- (24). Ozturk, I., & Al-Mulali, U. (2015). Investigating the validity of the environmental Kuznets curve hypothesis in Cambodia. *Ecological indicators*, 57, 324-330.
- (25). Salaheddine, S. H., & Mohammed, M. Etudier l'Impact des Energies Renouvelables sur le Facteur Economique du Développement Durable en Algérie: Essai de Modélisation.
- (26). Saqib, M. (2022). Les énergies renouvelables peuvent elles lutter contre le changement climatique? (Doctoral dissertation, Université de Montpellier).
- (27). Sebri, M., & Ben-Salha, O. (2014). On the causal dynamics between economic growth, renewable energy consumption, CO2 emissions and trade openness: Fresh evidence from BRICS countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 39, 14-23.

- (28). Yalah, B., & Ogoun, S. (2023). GROSS FIXED CAPITAL FORMATION AND INDUSTRIAL DEVELOPMENT IN NIGERIA. *UBS Journal of Business and Economic Policy*, 1(4), 134-144.
- (29). Zoundi, Z. (2017). CO2 emissions, renewable energy and the Environmental Kuznets Curve, a panel cointegration approach. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 72, 1067-1075.
- (30). Zuindeau, B. (2005). Analyse économique des disparités écologiques spatiales: une étude à partir des départements français. *Revue d'Économie Régionale et Urbaine*, (3), 331-354.