

La promotion des énergies renouvelables au Maroc comme levier de l'attractivité des investissements direct étrangers : une analyse empirique

The promotion of renewable energy in morocco as a lever for the attractiveness of foreign direct investment: an empirical analysis

KAFI Sami

Doctorant

Faculté d'Economie et de Gestion de Settat

Université Hassan Premier de Settat, Maroc

Laboratoire de Recherche en Economie Théorique et Appliquée

s.kafi@uhp.ac.ma

ELBAYED Hicham

Professeur de l'enseignement supérieur

Faculté d'Economie et de Gestion de Settat

Université Hassan Premier de Settat, Maroc

Laboratoire de Recherche en Economie Théorique et Appliquée

hicham.elbayed@uhp.ac.ma

Date de soumission : 05/09/2023

Date d'acceptation : 08/10/2023

Pour citer cet article :

KAFI.S & ELBAYED.H. (2023) « La promotion des énergies renouvelables au Maroc comme levier de l'attractivité des investissements direct étrangers : une analyse empirique », Revue Française d'Economie et de Gestion « Volume 4 : Numéro 10 » pp : 181 – 205.

Author(s) agree that this article remain permanently open access under the terms of the Creative Commons

Attribution License 4.0 International License



Résumé

Dans un contexte marqué par une crise écologique en conjonction avec d'intenses tensions géopolitiques liées aux ressources fossiles, la question de la transition énergétique se profile comme un enjeu de premier plan, tout en étant paradoxal. L'instauration de normes environnementales peut simultanément constituer un élément décourageant pour les investissements engendrant des émissions polluantes, mais également attirer d'autres formes d'investissement. À cet égard, le Maroc a opté pour la promotion des énergies renouvelables, les érigeant en levier pour susciter l'intérêt des investissements étrangers. Cet article ambitionne d'analyser la corrélation entre l'attrait des investissements directs étrangers (IDE) au Maroc, en mettant l'accent sur les mécanismes déployés dans le cadre de la transition énergétique au moyen des sources d'énergie renouvelable. Le cœur de cette analyse repose sur une démarche économétrique, exploitant la méthodologie ARDL, dans le but d'examiner les liens entre les IDE et les variables essentielles du processus de transition énergétique au Maroc, et ce afin de sonder les retombées de cette transition sur les flux d'IDE.

Mots clés : Investissement Direct étranger ; Energie renouvelable ; Attractivité territoriale ; Transition énergétique ; Développement durable.

Abstract

In a context marked by an ecological crisis in conjunction with intense geopolitical tensions linked to fossil resources, the question of energy transition is emerging as a major issue, while being paradoxical. The establishment of environmental standards can simultaneously act as a disincentive to investments generating polluting emissions, but also attract other forms of investment. In this respect, Morocco has opted for the promotion of renewable energies, making them a lever to attract the interest of foreign investment. This study aims to analyze the correlation between the attraction of foreign direct investment (FDI) in Morocco, focusing on the mechanisms deployed in the context of energy transition through renewable energy sources. The heart of this analysis is based on an econometric approach, using the ARDL methodology, with the aim of examining the links between FDI and the essential variables of the energy transition process in Morocco, in order to probe the impact of this transition on IDE flows.

Keywords : Foreign Direct Investment ; Renewable Energy ; Territorial Attractiveness ; Energetic transition ; Sustainable development.

Introduction

L'analyse de l'attractivité des Investissements Directs Étrangers (IDE) est un enjeu crucial pour tous les pays surtout dans le contexte géopolitique et économique actuel. Un contexte marqué par des défis environnementaux et des fluctuations des prix des carburants. Parallèlement, la crise écologique et géopolitique a mis en évidence les risques liés à la dépendance énergétique et aux tensions géopolitiques autour des ressources fossiles (LAOUTE et al., 2021). Cette situation renforce la nécessité pour les pays de se tourner vers des solutions énergétiques plus durables et de promouvoir les ENR comme une réponse stratégique à ces nouveaux enjeux. Dans ce sens, les énergies renouvelables (ENR) émergent au Maroc comme un levier prometteur pour attirer les IDE et renforcer la résilience économique du pays.

L'intérêt de l'article est de dégager des résultats permettant d'expliquer l'impact du recours aux ENR sur l'attractivité des IDE au Maroc, en tenant compte de la conjoncture géopolitique et économique caractérisée par une crise écologique mondiale et des fortes tensions géopolitiques issues de la crise en Ukraine, couplés d'une concurrence acharnée pour l'attrait des investissements. Cet article vise à apporter des éclairages significatifs sur l'effet du recours aux ENR sur l'attractivité des IDE au Maroc et répondre à une question d'actualité qui mérite d'être traitée à savoir : **comment les moyens déployés pour accélérer la transition énergétique impactent-ils les flux des IDE au Maroc ?**

L'objectif fondamental de cet article est de contribuer au corpus académique et aux discussions actuelles en explorant la manière dont les politiques environnementales et énergétiques peuvent être formulées pour simultanément soutenir la croissance économique et préserver la durabilité environnementale. Ce faisant, l'article vise à évaluer l'impact de l'adoption des énergies renouvelables (ENR) sur l'attrait des Investissements Directs Étrangers (IDE) au Maroc, à élucider les effets à court et à long terme des incitations à la réduction des émissions polluantes sur les flux d'IDE, et à proposer des solutions pour résoudre le défi complexe entre attirer les IDE et préserver l'équilibre écologique.

Raison pour laquelle, l'analyse de la relation entre les IDE et les instruments mobilisés pour réussir la transition énergétique au Maroc fera l'objet d'une analyse théorique préalable, avant d'étudier cette relation empiriquement par la méthode ARDL, afin d'en tirer des conclusions et des recommandations.

1. Le recours aux énergies renouvelables comme levier de l'attractivité des IDE au Maroc : Une revue de littérature

Le recours aux énergies renouvelables peut jouer un rôle déterminant dans l'attractivité des Investissements Directs Étrangers (IDE) au Maroc. En effet, le pays dispose d'un potentiel important en matière de ressources renouvelables, telles que l'énergie solaire et éolienne, ce qui représente une opportunité stratégique pour attirer les investissements dans ce secteur en pleine expansion à l'échelle mondiale. La transition vers les énergies renouvelables offre plusieurs avantages pour les investisseurs étrangers. Tout d'abord, elle permet de réduire la dépendance aux sources d'énergie traditionnelles, souvent sujettes à des fluctuations de prix sur les marchés internationaux (Bersalli, 2017). En optant pour les énergies renouvelables, les entreprises étrangères peuvent bénéficier d'une stabilité énergétique à long terme. De plus, le Maroc s'est engagé à promouvoir les énergies propres et durables dans le cadre de ses politiques nationales en matière de développement durable et de lutte contre le changement climatique, mais également pour s'adhérer aux objectifs onusiens de développement durable. En investissant dans les énergies renouvelables, les entreprises étrangères peuvent non seulement répondre aux exigences environnementales, mais aussi profiter des mesures incitatives et des avantages fiscaux mis en place par le gouvernement marocain pour encourager ce type d'investissements. Par ailleurs, le développement des énergies renouvelables au Maroc ouvre de nouvelles perspectives économiques et commerciales. En attirant des IDE dans ce secteur, le pays peut stimuler la croissance de l'industrie des énergies renouvelables, créer des emplois locaux et favoriser le transfert de technologies et de savoir-faire. Cela contribue ainsi à renforcer la compétitivité du Maroc sur la scène internationale tout en assurant une transition énergétique durable (Khattabi & Amrane, 2022).

1.1. Les Instruments de Promotion des Énergies Renouvelables au Maroc comme levier pour attirer les Investissements Directs Étrangers (IDE)

Le Maroc a mis en place un cadre juridique favorable à l'investissement dans les énergies renouvelables, comprenant des lois et des décrets qui offrent des avantages fiscaux et des incitations financières aux investisseurs dans ce secteur. Le Maroc s'est fixé également des objectifs ambitieux en matière de production d'énergies renouvelables, notamment en augmentant la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique du pays.

1.1.1. Cadre juridique favorable : Lois et décrets incitatifs pour les investisseurs dans les ENR.

Le Maroc a mis en place plusieurs lois et décrets incitatifs pour encourager les investissements dans les énergies renouvelables (ENR).

Loi 13-09 sur les énergies renouvelables promulguée en 2010, vise à encourager la production et l'utilisation des ENR au Maroc. Elle offre notamment des avantages fiscaux et des incitations financières aux investisseurs dans ce secteur. Parmi les principales dispositions de cette loi, on trouve : L'exonération de l'impôt sur les sociétés pendant les cinq premières années d'activité pour les entreprises produisant de l'électricité à partir des ENR. La possibilité de bénéficier d'une déduction spéciale pour les investissements réalisés dans les équipements liés aux ENR. L'accès prioritaire au réseau électrique pour les producteurs d'électricité à partir des ENR (Loi n°13-09 relative aux énergies renouvelables, 2010).

Le Maroc a instauré des tarifs d'achat garantis pour l'électricité produite à partir des énergies renouvelables. Ces tarifs sont fixés par l'Autorité Nationale de Régulation de l'Électricité et de l'Eau (ANRE) et garantissent aux producteurs d'électricité d'origine renouvelable un prix d'achat compétitif et stable sur une période donnée (Conseil Économique, Social et Environnemental, 2021).

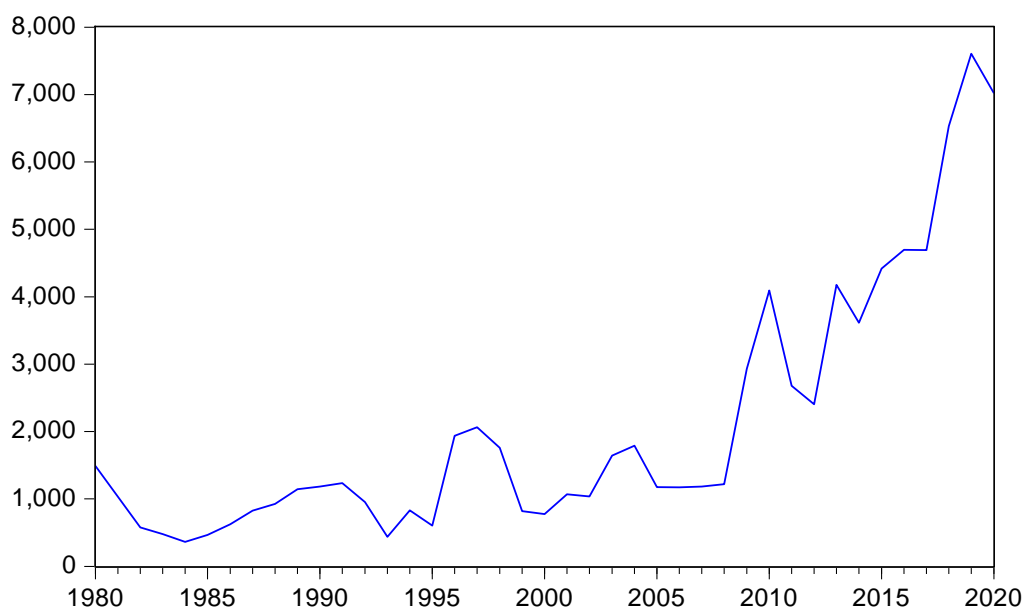
De plus, de nouvelles mesures incitatives pour les investissements dans les énergies renouvelables figurent dans la loi de finance concernant la prolongation de l'exonération de l'impôt sur les sociétés à 5 ans pour les entreprises qui investissent dans les ENR. Cette mesure vise à maintenir un environnement favorable pour les investisseurs dans le secteur des énergies renouvelables et à soutenir la transition énergétique du pays ainsi que des avantages fiscaux. Ces lois et décrets démontrent l'engagement du Maroc en faveur du développement des énergies renouvelables en offrant des avantages fiscaux et des conditions favorables aux investisseurs. Ces incitations sont essentielles pour attirer des capitaux nationaux et étrangers dans le secteur des ENR, contribuant ainsi à renforcer l'attractivité du pays en matière d'investissements directs étrangers (IDE) liés aux énergies propres.

La Stratégie Énergétique Nationale 2030 est l'une de ces mesures, avec pour objectif ambitieux d'atteindre une part de 52% d'énergies renouvelables dans le mix énergétique du pays d'ici 2030. Cette mesure vise à réduire la dépendance du pays aux énergies fossiles et à promouvoir l'utilisation d'énergies propres et durables. En parallèle, le Maroc s'est fixé comme objectif de réduire la consommation énergétique par unité de PIB de 15% d'ici 2030. Cela implique de promouvoir l'efficacité énergétique et de favoriser l'adoption de technologies moins énergivores

dans les activités économiques du pays. Ces objectifs sont en cohérence avec les engagements internationaux du Maroc en matière de lutte contre le changement climatique, notamment dans le cadre de l'Accord de Paris (Stratégie nationale de l'efficacité énergétique à l'horizon 2030, 2020).

Le Plan d'Accélération Industrielle 2014-2020 met également l'accent sur le développement de l'industrie des énergies renouvelables au Maroc, suscitant ainsi l'intérêt des investisseurs locaux et internationaux dans des projets énergétiques durables. Le Maroc a également mis en place le Fonds d'Investissement pour l'Énergie (SIE) afin de soutenir financièrement les projets liés aux énergies renouvelables et à l'efficacité énergétique. Ce fonds offre des mécanismes de financement novateurs, tels que des prêts à taux préférentiels, des subventions et des incitations financières, pour faciliter l'accès au financement des projets verts. Ces efforts ont porté leurs fruits, car le Maroc affiche aujourd'hui une part de 38% d'énergies renouvelables dans la puissance totale installée, avec une capacité de 4031 MW de puissance installée provenant des énergies renouvelables. Cette transition énergétique réussie témoigne de l'engagement du Maroc envers les énergies propres et de son attrait en tant que destination d'investissement prometteuse dans le secteur des énergies renouvelables (Ministère de la transition énergétique et du développement durable, 2023).

Figure N° 1: Production des énergies renouvelable en MW au Maroc



Source : Auteur

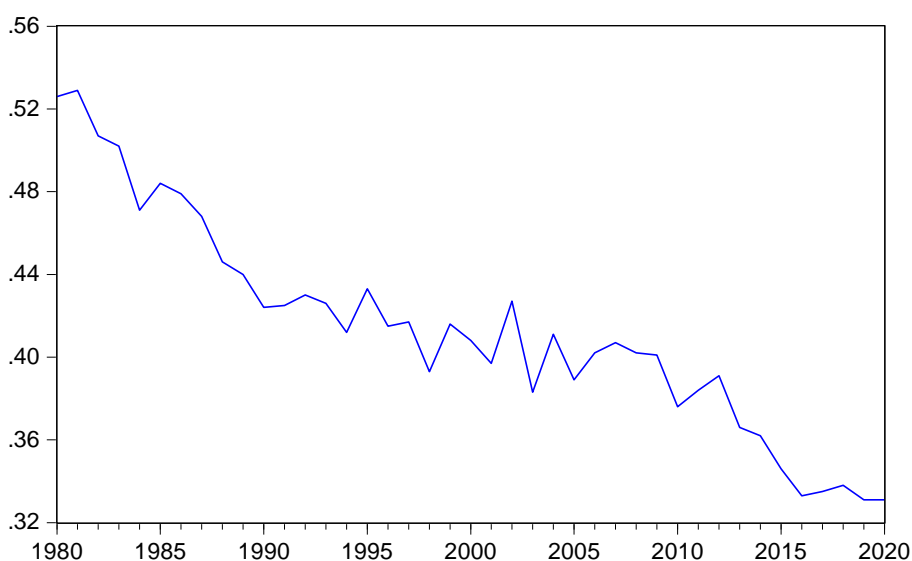
1.1.2. Objectifs de réduction des émissions polluantes

Le Maroc a pris des engagements clairs en matière de réduction des émissions de CO₂ et de gaz à effet de serre (GES) dans le cadre de ses actions pour lutter contre le changement climatique. Ces engagements s'inscrivent dans une approche ambitieuse visant à contribuer aux efforts mondiaux de réduction des émissions et à atténuer les impacts néfastes du réchauffement climatique.

En ce qui concerne les émissions de CO₂, le Maroc s'est fixé un objectif ambitieux de réduction de 13% à 17% d'ici 2030 par rapport aux niveaux de référence. Ces niveaux de référence correspondent aux émissions de CO₂ estimées pour le pays à un moment donné dans le passé. L'objectif est de réduire de manière significative ces émissions au cours des prochaines années, en mettant en œuvre des politiques et des initiatives visant à promouvoir les énergies propres et à augmenter l'efficacité énergétique dans divers secteurs économiques.

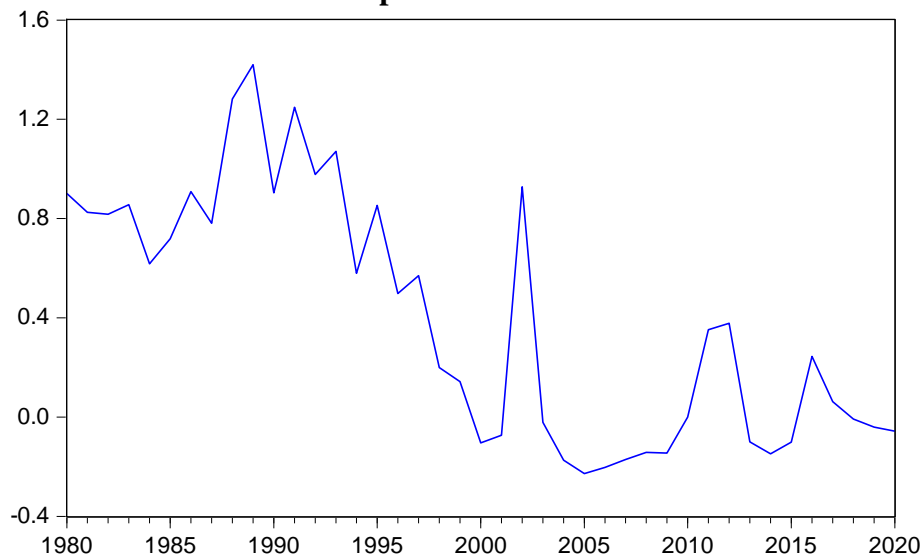
Concernant les gaz à effet de serre (GES), le Maroc a également établi un objectif de **réduction des émissions** de gaz à effet de serre de 45,5% d'ici 2030. Cet objectif fait partie de l'Accord de Paris, auquel le Maroc est signataire. Pour parvenir à ces objectifs, le Maroc a investi massivement dans le développement des énergies renouvelables, notamment l'énergie solaire et éolienne, pour réduire sa dépendance aux énergies fossiles et ainsi diminuer les émissions de CO₂. De plus, des programmes et des initiatives ont été mis en place pour promouvoir l'efficacité énergétique dans différents secteurs, ce qui contribue également à réduire les émissions de CO₂ et de GES.

Figure N° 2:Émissions des gaz à effet de serre par rapport au PIB



Source : Auteur

Figure N° 3: Émissions annuelles de CO2 dues au changement d'affectation des terres par habitant



Source : Auteur

1.2. Synthèse des travaux antérieurs :

Au fil des recherches antérieures, un corpus croissant d'études s'est penché sur la relation complexe entre l'attractivité des Investissements Directs Étrangers (IDE) et l'adoption des énergies renouvelables (ENR). De nombreuses recherches ont mis en lumière l'importance croissante des ENR en tant que catalyseurs potentiels de l'attractivité des IDE. Par exemple, (Longaretti & Schmaltz, 2021) ont souligné le rôle crucial des ENR dans l'amélioration de la résilience économique des pays et la stimulation des investissements étrangers, (Frimousse & Storaï, 2007) ont montré que ce rôle se renforce en fournissant des alternatives durables aux ressources énergétiques traditionnelles. De même, (Castellani et al., 2022) ont identifié les ENR comme une solution prometteuse pour attirer des IDE en réduisant la dépendance à l'égard des prix volatils des carburants fossiles et en renforçant la diversification énergétique.

Parallèlement, les chercheurs comme (Kuznetsova et al., 2022) ont abordé la complexité du dilemme entre attirer les IDE et préserver l'environnement. Dans ce contexte, les politiques environnementales jouent un rôle déterminant. Notamment, (Chauprade, 2009) a examiné comment la crise écologique et géopolitique mondiale a mis en évidence la nécessité pour les pays de se tourner vers des solutions énergétiques plus durables. Cette tendance a renforcé l'intérêt pour les ENR en tant que mécanisme stratégique pour répondre à ces nouveaux enjeux, tout en attirant les IDE (Percebois, 2019).

Dans une autre recherche de (Ben Saad et al., 2021), ils ont examiné comment les niveaux d'investissement dans les énergies renouvelables pouvaient influencer l'attractivité des IDE. (Jorda, 2007) a révélé une corrélation positive entre les investissements dans les ENR et la performance des IDE, (Cravero & Crifo, 2021) suggèrent que les entreprises étrangères étaient plus enclines à investir dans des pays engagés dans la transition énergétique.

En outre, (Hourcade, 2015), puis (Peyrol & de l'Allier, 2018) ont étudié l'effet des politiques environnementales, y compris les incitations fiscales pour les ENR, sur l'attractivité des IDE. Leurs résultats ont montré que les politiques environnementales favorables aux ENR pouvaient non seulement attirer des investissements directs étrangers, (Zuindeau, 2010) rajoute aussi l'effet de stimuler le développement des secteurs liés aux énergies propres.

Plusieurs chercheurs ont exploré des relatives à la production des énergies alternatives pour étudier l'attractivité des IDE. Par exemple, (Seyfang & Smith, 2007) ont analysé l'impact des politiques incitatives en faveur des ENR sur l'attractivité des IDE dans différents pays. Leurs résultats ont montré que les mesures environnementales favorables aux ENR étaient liées à une augmentation significative des flux d'IDE.

En termes méthodologiques, la méthodologie économétrique ARDL (AutoRegressive Distributed Lag) s'est avérée cruciale pour analyser les relations entre les variables d'intérêt dans ces recherches. Cette approche a permis d'explorer les effets à court et à long terme des ENR sur l'attractivité des IDE. (Pesaran & Shin, 1999) ont établi les bases de cette méthodologie, qui s'est révélée précieuse pour démêler les mécanismes complexes qui sous-tendent les interactions entre les facteurs économiques et environnementaux. D'autres travaux ont permis de révéler la relation entre la transition énergétique et la croissance économique (Doukkali & Hind, 2023), le développement (AGBOKPANZO et al., 2023) ou par le recours aux énergies renouvelables (KHANNIBA et al., 2020). Cette méthode d'analyse a permis de dégager des résultats fiables et pertinents.

2. Analyse empirique

2.1. Description des données

Les variables utilisées dans cet article comprennent la capacité installée des énergies renouvelables (ENR), les émissions annuelles de CO₂ dues au changement d'affectation des terres par habitant (VARCO₂), les émissions des gaz à effet de serre par rapport au PIB (GES) et les brevets sur les technologies liées à l'environnement (BREV). A travers ces variables on cherche à analyser les effets à court terme et à moins termes sur l'attractivité des investissements direct étranger (IDE).

La capacité installée des énergies renouvelables (ENR) qui représente les nouvelles installations des sources d'énergie renouvelable en mégawatt produite par des sources telles que l'énergie solaire, éolienne, hydraulique et biomasse. La capacité installée est un indicateur important pour évaluer le développement des IDE dans un pays selon différentes études menées par (Chandrarin et al., 2022) et (Mahbub & Jongwanich, 2019).

Émissions annuelles de CO₂ dues au changement d'affectation des terres par habitant : Cette variable mesure les émissions annuelles de dioxyde de carbone (VARCO₂) en tonne/habitant, comprennent la part des émissions nationales qui ont été ajustées en fonction du commerce (c'est-à-dire les émissions territoriales moins les émissions intégrées aux exportations, plus les émissions intégrées aux importations). Si les émissions d'un pays liées à la consommation sont supérieures à ses émissions de production, il s'agit d'un importateur net de dioxyde de carbone. Cette variable peut affecter la décision d'investissement dans un pays (Achard et al., 2004).

Émissions des gaz à effet de serre par rapport au PIB (GES) : Cette variable mesure les émissions des gaz à effet de serre (GES) par rapport au produit intérieur brut (PIB) du Maroc en pourcentage. Cette variable permet d'évaluer l'efficacité énergétique et l'empreinte carbone de l'économie marocaine (Conseil Economique, Social et Environnemental, 2021).

Brevets sur technologies liées à l'environnement (BREV) : Cette variable représente le nombre de brevets déposés dans le domaine des technologies liées à l'environnement au Maroc. Les brevets sont des indicateurs de l'innovation technologique et de la recherche scientifique dans le domaine de l'environnement. Ils peuvent refléter les efforts du pays pour développer et adopter des technologies plus propres et durables (Ghorbal et al., 2022).

L'IDE (Investissement Direct Étranger) est couramment utilisé comme un indicateur clé de l'attractivité d'un pays pour les investissements étrangers, il représente les flux d'investissements réels provenant de l'étranger vers un pays donné. Il indique le niveau d'engagement des investisseurs étrangers dans l'économie du pays, ce qui peut être un signe positif de son attractivité (François, 2004).

Le filtre de Hodrick-Prescott (HP) pour désaisonnaliser la série liée aux Brevets sur technologies liées à l'environnement (BREV), ainsi que l'introduction du logarithmea pour objectif de réduire la plage des variables La capacité installée des énergies renouvelables (ENR) et l'IDE d'une quantité inférieure à celle de l'origine.

Ces données annuelles ont été extraites de ressources fiables telles que la Banque mondiale, sur une période allant de 1990 à 2020. D'autres sources de données ont été également déployé tel que la base de données développée par la Commission européenne « EDGAR » pour estimer les

émissions de polluants atmosphériques à l'échelle mondiale, L'organisation de coopération et de développement économiques, le Global Carbon Budget, qui est un projet de recherche international visant à estimer les flux de carbone dans l'atmosphère. Egalement, la plateforme en ligne « CountryEconomy » qui fournit des informations économiques, financières et statistiques sur les pays du monde entier. Ces données ont permis également la réalisation des graphiques et des tableaux relatives à cet article.

Tableau N° 1: Tableau récapitulatif des variables

Nom de la variable	Travaux précédents	Unité de mesure	Source de données
ENR	(Conseil Economique, Social et Environnemental, 2021) (Chandrarin et al., 2022) (Mahbub & Jongwanich, 2019)	Megawatt	https://fr.countryeconomy.com/energie-et-environnement/electricite-production/maroc
VARCO2	(Achard et al., 2004) (Ruddiman & Ellis, 2009) (Popp et al., 2012)	Ttonne par personne	Global Carbon Budget 2022, Earth Syst. Sci. Data, 14, 4811-4900, https://doi.org/10.5194/essd
GES	(Rakotoson et al., 2016) (Longaretti & Schmaltz, 2021) (Treiner, 2009)	Pourcentage	Emissions Database for Global Atmospheric Research (EDGAR), Commission européenne
BREV	(Sihem, 2022) (Ghorbal et al., 2022) (Castellani et al., 2022)	Pourcentage	Source : OCDE/ Brevets technologiques liés à l'environnement : Indicateurs technologiques
IDE	(François, 2004) (Lamia, 2022)	Dollar US courant	La banque mondiale

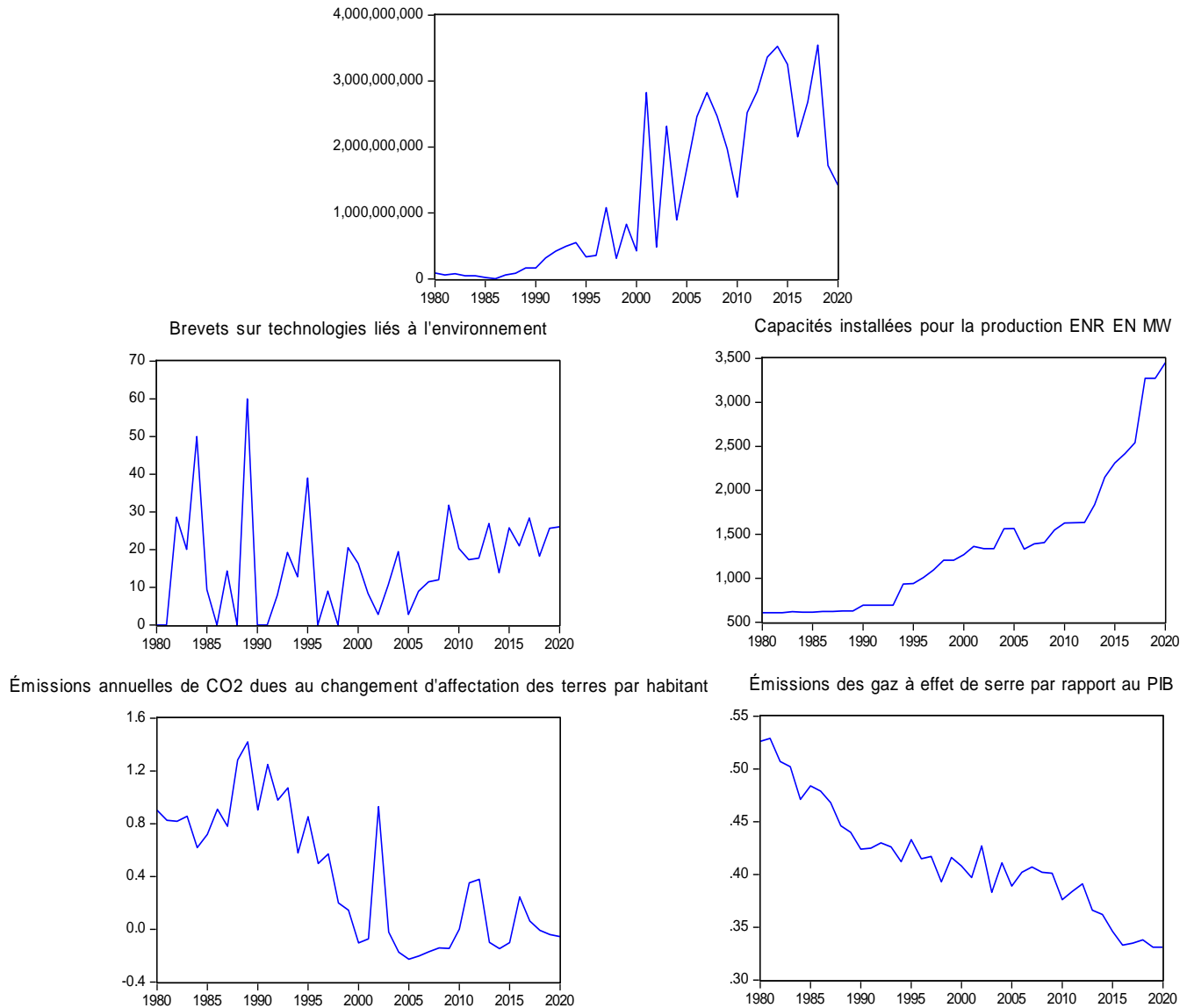
Source : Auteur

Tableau N° 2: Statistiques descriptives

	IDE	ENR	VARCO2	GES	BREV
Moyenne	20.06506	7.067033	0.400383	0.413732	12.12781
Maximum	21.98863	8.146419	1.420196	0.529000	25.94611
Minimum	13.21619	6.408529	-0.227556	0.331000	5.869004
Ecart-type	1.848058	0.536301	0.498353	0.051973	6.664806
Observations	41	41	41	41	41

Source : Auteur

Figure 4: Évolution des différentes variables étudiées
 IDE



Source : Auteur

2.2. Méthodologie

2.2.1. Test de stationnarité

Dans une première étape, nous testons la stationnarité des variables utilisées. Compte tenu du fait que nous utilisons des séries temporelles, il est primordial de vérifier si les variables sont stationnaires ou non. Cette vérification est d'autant plus importante qu'elle nous permet d'adopter la méthode d'estimation adéquate. Nous cherchons à obtenir le degré d'intégration de chacune de ces variables. Nous avons donc utilisé un test de racine unitaire de Dickey Fuller Augmenté (ADF) pour de déterminer l'ordre d'intégration des variables (Pesaran et al., 2001) selon l'équation suivante:

$$\Delta Y_t = \alpha + \beta Y_{t-1} + \gamma t + \varepsilon_t \quad (1)$$

- ΔY_t représente la différence première de la série temporelle Y à l'instant t .
- Y_{t-1} est la valeur retardée de la série temporelle y à l'instant $(t-1)$.
- α est la constante dans le modèle.
- β est le coefficient de régression associé à la valeur retardée de y
- γt est le coefficient de régression associé à la tendance temporelle (t) « tendance ».

et est le terme d'erreur aléatoire.

- L'hypothèse nulle (H_0) : la série a une racine unitaire (Variable non stationnaire)
- L'hypothèse alternative (H_1) est que la série est stationnaire (Variable stationnaire)

La stationnarité de la variable est évaluée en comparant les statistiques de test ADF

La règle de décision consiste à comparer les valeurs de t-statistiques résultantes de l'estimation avec les valeurs critiques appropriées de la table de Dickey-Fuller.

Si les t-statistiques calculées sont inférieures aux valeurs critiques au seuil (5%, 1%, 10%), alors nous acceptons l'hypothèse nulle H_0 , ce qui signifie que la série est non stationnaire. En revanche, si les t-statistiques calculées dépassent les valeurs critiques, nous rejetons l'hypothèse nulle H_0 .

2.2.2. Spécification du modèle

Dans notre recherche, nous appliquons un modèle de régression linéaire pour évaluer l'impact des émissions de gaz à effet de serre (GES), les émissions de CO₂ (VARCO₂), des brevets sur les technologies liées à l'environnement (BREV), de la production d'électricité en GWh, et des capacités installées de production d'énergies renouvelables (ENR) sur l'attractivité des investissements directs étrangers (IDE). Afin de tenir compte des effets temporels, nous adoptons un modèle dynamique, le modèle autorégressif à retard échelonné (ARDL) :

Autorégressive Distributed Lag). Cette approche nous permet d'analyser l'impact à long terme de ces variables sur l'IDE, en prenant en considération les ajustements et les effets retardés au fil du temps.

La forme fonctionnelle du modèle est présentée comme suit :

$$LIDE_t = f(GES, VARCO_2, ENR, BREV) \quad (2)$$

La représentation ARDL de la fonction (2) est :

$$\begin{aligned} \Delta IDE_t = & \beta_0 + \sum_{i=1}^p \beta_{1i} \Delta(LIDE_{t-i}) + \sum_{i=1}^q \beta_{2i} \Delta(GES_{t-i}) \\ & + \sum_{i=1}^q \beta_{3i} \Delta(VARCO_2_{t-i}) + \sum_{i=1}^q \beta_{4i} \Delta(BREV_{t-i}) \\ & + \sum_{i=1}^q \beta_{5i} \Delta(ENR_{t-i}) + \alpha_1 \ln(LIDE_{t-1}) + \alpha_2 (GES_{t-1}) \\ & + \alpha_3 (VARCO_2_{t-1}) + \alpha_4 (BREV_{t-1}) + \alpha_5 (ENR_{t-1}) + \varepsilon \end{aligned} \quad (3)$$

- β_{1i} , β_{2i} , β_{3i} , β_{4i} et β_{5i} représentent les coefficients de régression associés aux différences retardées des variables LIDE, GES, VARCO₂, BREV et ENR respectivement. Ces coefficients mesurent l'impact de chaque variable sur la variation à court terme.
- α_1 , α_2 , α_3 , α_4 et α_5 représentent les coefficients de long terme.
- p le nombre de retards optimal pour la variables dépendante
- q le nombre de retards optimal spécifique à chaque variable indépendante
- ε représente le terme d'erreur aléatoire qui capture les variations non expliquées par le modèle.

2.2.3. Equilibre à long terme : Test de cointégration aux bornes

Le test de cointégration aux bornes, qui est utilisé pour vérifier l'existence d'une relation de long terme entre les variables économiques étudiées, la présence de cointégration est testée en vérifiant la nullité conjointe des coefficients des variables en niveau (appelées aussi erreurs de cointégration) dans l'équation de l'erreur de cointégration. La statistique de test est basée sur la comparaison de cette équation avec un modèle de restriction où ces coefficients sont contraints à zéro (absence de cointégration).

Les seuils critiques sont fournis pour différents niveaux de signification : 10%, 5%, et 1%. Pour déterminer si une cointégration existe, on compare la valeur de la statistique F à ces seuils critiques. Si la valeur de la statistique F est supérieure au seuil critique correspondant, alors on peut :

- Rejeter l'hypothèse nulle (H_0): $\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_4 = \alpha_5 = 0$ et conclure qu'il y a une cointégration entre les variables étudiées. Cela signifie qu'il existe une relation de long terme stable entre les variables.
- En revanche, si la valeur de la statistique F est inférieure au seuil critique, alors on ne peut pas rejeter l'hypothèse nulle et il n'y a pas suffisamment de preuves pour affirmer l'existence d'une cointégration (H_1) : $\alpha_1 \neq \alpha_2 \neq \alpha_3 \neq \alpha_4 \neq 0$.

2.3. Résultats

L'administration et le traitement des données ont été effectués grâce au logiciel Eviews en tant qu'outil spécialisé dans l'analyse économétrique pour analyser les séries temporelles et effectuer l'estimation des modèles ARDL.

2.3.1. Test de stationnarité

Tableau N° 3 test de racine unitaire Augmented Dickey-Fuller (ADF)

Variable	Test statistique	Valeurs critiques	P-value	Remarques	Ordre d'intégration
Niveau					
IDE	-5.044483	-4.205004 -3.526609 -3.194611	0.0011	Stationnaire	I(0)
ENR	0.134947	-4.205004 -3.526609 -3.194611	0.9966	Non-stationnaire	
CO2	-1.526032	-2.625606 -1.949609 -1.611593	0.1176	Non-stationnaire	
GES	-2.744111	-4.211868 -3.529758 -3.196411	0.2257	Non-stationnaire	
BREV	-6.893037	-4.205004 -3.526609 -3.194611	0.0087	Stationnaire	I(0)
Première différence					
ENR	-6.662608	-4.211868 -3.529758 -3.196411	0.0000	Stationnaire	I(1)
CO2	-8.985537	-2.625606 -1.949609 -1.611593	0.0000	Stationnaire	I(1)
GES	-11.86740	-4.211868 -3.529758 -3.196411	0.0000	Stationnaire	I(1)

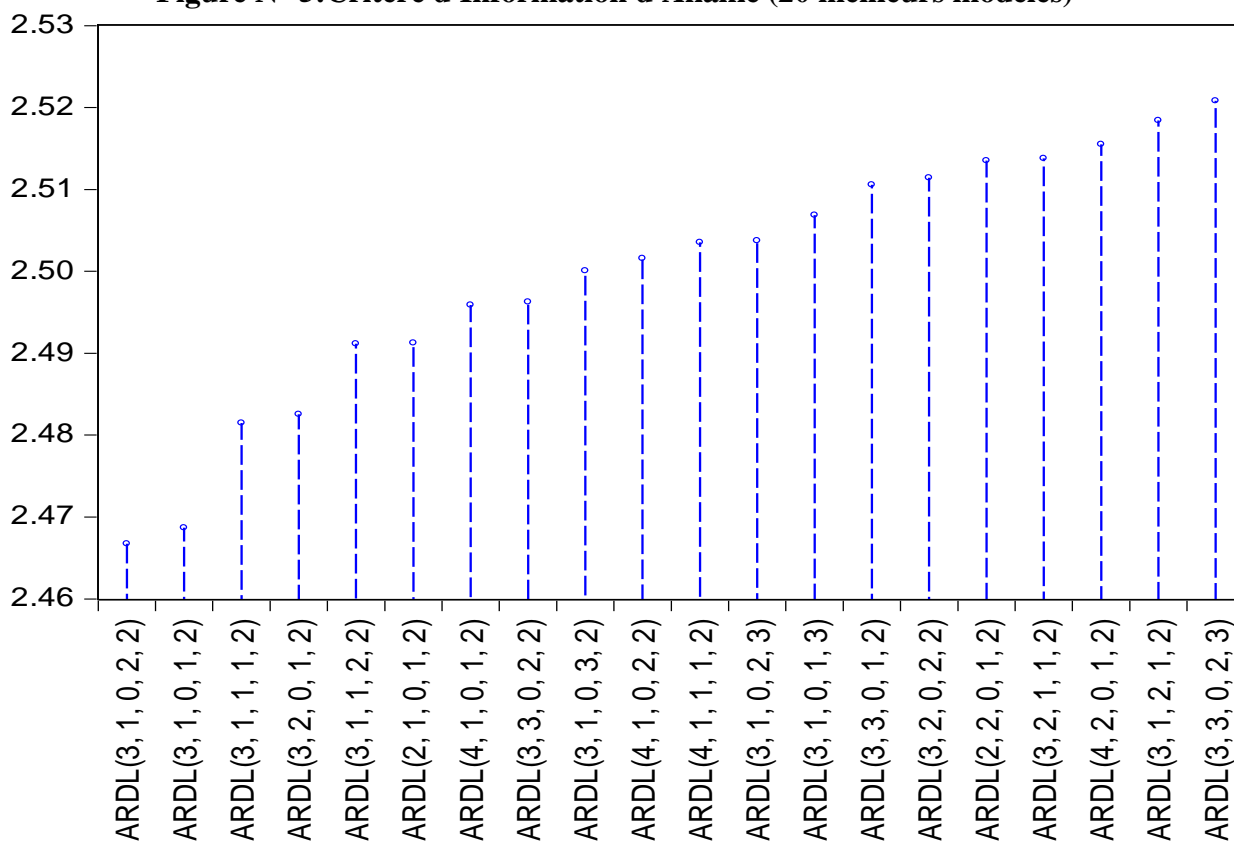
Source : Auteur

Les résultats du test de stationnarité pour les variables indiquent que l'IDE et BREV sont stationnaires à leur niveau d'origine (I(0)). En revanche, les variables ENR, CO2 et GES ne sont pas stationnaires à leur niveau d'origine, mais deviennent stationnaires après une première différence. Ce qui convient d'affirmer que la modèle ARDL est le plus approprié, car il permet de confronter des variables stationnaires de différents niveaux.

2.3.2. Modèle optimal avec le graphique du critère d'information Akaike (AIC)

En utilisant le critère d'information (AIC) conçu par (Akaike, 1974) pour choisir le meilleur modèle ARDL, celui qui présente des résultats statistiquement significatifs avec le moins de paramètres. Voici les résultats de l'estimation du modèle ARDL optimal sélectionné :

Figure N° 5: Critère d'Information d'Akaike (20 meilleurs modèles)



Source : Auteur

Selon le graphique présenté, le modèle ARDL (3,0,1,2,2) est identifié comme le plus optimal parmi les 19 autres modèles en termes du critère AIC, car il affiche la plus petite valeur d'AIC. Par conséquent, ce modèle est celui qui fournit des résultats statistiquement significatifs. Le tableau suivant présente l'estimation du modèle ARDL (3,0,1,2,2).

Tableau N° 4: Estimation du modèle ARDL (3,0,1,2,2) sélectionné par critère Akaike

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
LIDE(-1)	-0.444099	0.181016	-2.453370	0.0215
LIDE(-2)	-0.340825	0.171779	-1.984091	0.0583
LIDE(-3)	-0.259733	0.157270	-1.651515	0.1111
GES	-12.13043	5.197918	-2.333710	0.0279
GES(-1)	-12.05908	5.223807	-2.308485	0.0295
ENR	-3.002656	2.117302	-1.418152	0.1685
BREV	1.101943	1.430227	0.770468	0.4482
BREV(-1)	0.413363	2.750854	0.150267	0.8818
BREV(-2)	-1.697871	1.477933	-1.148814	0.2615
VARCO2	-168.6776	39.22134	-4.300657	0.0002
VARCO2(-1)	295.5678	73.59680	4.016041	0.0005
VARCO2(-2)	-132.3268	36.44124	-3.631238	0.0013
C	43.98952	14.20335	3.097124	0.0048
R-squared	0.896710	Mean dependent var		20.21793
Adjusted R-squared	0.847131	S.D. dependent var		1.833487
S.E. of regression	0.716866	Akaike info criterion		2.437643
Sum squared resid	12.84741	Schwarz criterion		2.997870
Log likelihood	-33.31523	Hannan-Quinn criter.		2.636968
F-statistic	18.08643	Durbin-Watson stat		2.150891
Prob(F-statistic)	0.000000			

Source : Auteur

2.3.3. Relation court terme et long terme :

Le précédent modèle ARDL ainsi estimé ne laisse pas lire les effets immédiats (dynamique de court terme), ni ceux à long terme ; une autre procédure aidera plutôt à les obtenir. Pour ce faire, dans l'output de l'estimation du modèle ARDL peut produire les coefficients ou effets immédiats (court terme) et à long terme dans le tableau suivant :

Tableau 5:Relation à long terme et Modèle à correction d'erreur (court terme)

Variable	Coefficient	Ecart type	t-statistique	Probabilité
Relation de long terme				
C	43.98952	14.20335	3.097124	0.0048
LIDE(-1)	-2.044657	0.353594	-5.782496	0.0000
GES(-1)	-24.18952	8.128815	-2.975774	0.0064
ENR	-3.002656	2.117302	-1.418152	0.1685
BREV(-1)	-0.182565	0.179900	-1.014812	0.3199
VARIATION(-1)	-5.436614	2.402755	-2.262658	0.0326
Modèle à correction d'erreurs (dynamique de court terme)				
D(LIDE(-1))	0.600558	0.251310	2.389710	0.0247
D(LIDE(-2))	0.259733	0.157270	1.651515	0.1111
D(LGES)	-12.13043	5.197918	-2.333710	0.0279
D(BREV)	1.101943	1.430227	0.770468	0.4482
D(BREV(-1))	1.697871	1.477933	1.148814	0.2615
D(VARCO2)	-168.6776	39.22134	-4.300657	0.0002
D(VARCO2(-1))	132.3268	36.44124	3.631238	0.0013

Source : Auteur

A travers l'analyse des résultats à court et à long terme, il s'avère que les variables exogènes agissent de manières différentes sur les flux des IDE au Maroc.

A court terme, il ressort que les IDE sont positivement liés aux valeurs passées, de même pour les variables GES et VARCO2 qui sont statistiquement significatives et ont un impact négatif sur la variable dépendante LIDE. Tandis que les variables ENR et BREV ne sont pas statistiquement significatives. Pour GES, avec un coefficient de -12.13, et un p-value est de 0.0039, la baisse d'une unité de GES entraîne une augmentation de 12.13 unités de la variable dépendante LIDE. Egalement pour VARCO2, avec un coefficient de 132.32, et un p-value de 0.0013, la baisse d'un pourcentage de VARCO2 entraîne une augmentation de 132.32 % de LIDE. A long terme, les mêmes variables agissent de manière significative avec des coefficients négatifs de -24.1 pur GES et -5.4 pour VARCO2.

En somme, l'analyse économétrique indiquent que les énergies renouvelables (ENR) et les émissions de gaz à effet de serre (GES, VARCO2) ont un impact significatif sur l'attractivité des Investissements Directs Étrangers au Maroc, à la fois à long terme et à court terme. Ces résultats suggèrent que la transition énergétique vers des sources d'énergie renouvelable et la réduction des émissions de gaz à effet de serre peuvent jouer un rôle clé dans l'attraction des investissements étrangers au Maroc, notamment, les Investissements Directs Étrangers sont

positivement liés aux niveaux passés des Investissements Directs Étrangers, ce qui signifie que les investissements passés jouent un rôle dans l'attractivité future pour de nouveaux investissements étrangers.

2.3.4. Test de cointégration aux bornes de (Pesaran et al., 2001)

Tableau N° 6: Test de cointégration aux bornes

Test Statistique	Valeur	Niveau de signification	I(0)	I(1)
			Asymptotique: n=1000	
F-statistic	6.949841	10%	2.2	3.09
k	4	5%	2.56	3.49
		2.5%	2.88	3.87
		1%	3.29	4.37
Taille de l'échantillon réel	38		Échantillon fini : n=40	
		10%	2.427	3.395
		5%	2.893	4
		1%	3.967	5.455
			Finite Sample: n=35	
		10%	2.46	3.46
		5%	2.947	4.088
		1%	4.093	5.532

Source : Auteur

Les résultats du test F-Bounds pour évaluer l'existence d'une relation de cointégration (relation à long terme) entre les variables étudiées. Selon le tableau, la valeur de la statistique F est de 6.949841. Les valeurs critiques pour les seuils de significativité de 5% et 1% sont respectivement 2.893 et 3.967 pour notre échantillon qui est de taille 38.

Pour un niveau de significativité de 5%, la statistique F (6.949841) est supérieure à la valeur critique (2.893), ce qui signifie que l'on peut rejeter l'hypothèse nulle au niveau de 5% et conclure qu'il y a une relation de cointégration entre les variables.

Pour un niveau de significativité plus strict de 1%, la statistique F (6.949841) est également supérieure à la valeur critique (3.967), ce qui permet également de rejeter l'hypothèse nulle au niveau de 1% et de conclure à l'existence d'une relation de cointégration entre les variables. Ce qui indique l'existence d'une relation à long terme.

2.4. Validation du modèle

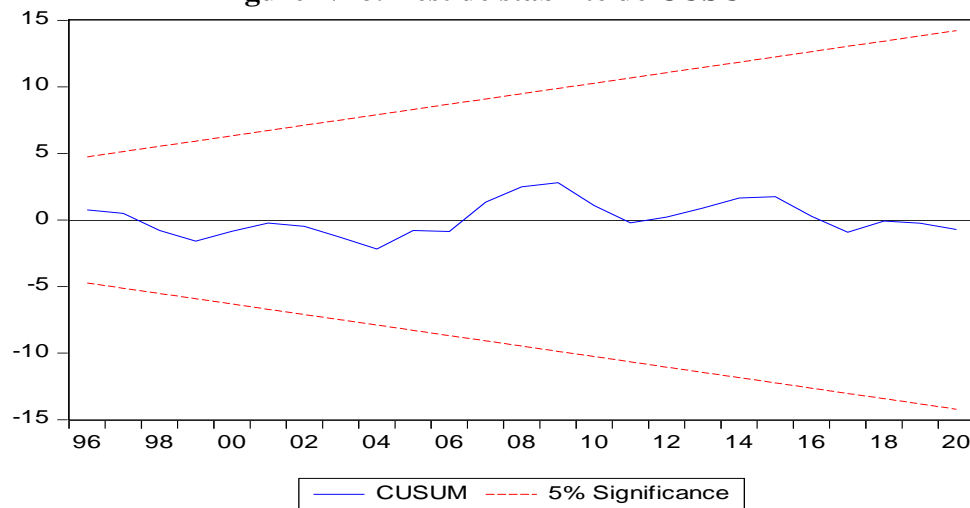
Le test de validation des résultats ARDL est une étape essentielle dans l'analyse économétrique pour s'assurer de la robustesse et de la fiabilité des résultats obtenus à partir du modèle ARDL. Ce test est important car il permet de vérifier si les résultats du modèle sont stables et cohérents sur différentes périodes de données.

2.4.1. Test de stabilité du modèle

Afin de tester la stabilité du modèle, nous avons utilisé deux tests : le test de CUSUM (Somme Cumulée) et le test de CUSUM of Squares (Somme Cumulée des Carrés). Ces tests sont basés sur le calcul de la somme cumulée des résidus récurrents et des carrés des résidus récurrents respectivement. Ils sont pertinents pour évaluer si la relation entre les variables reste stable au fil du temps.

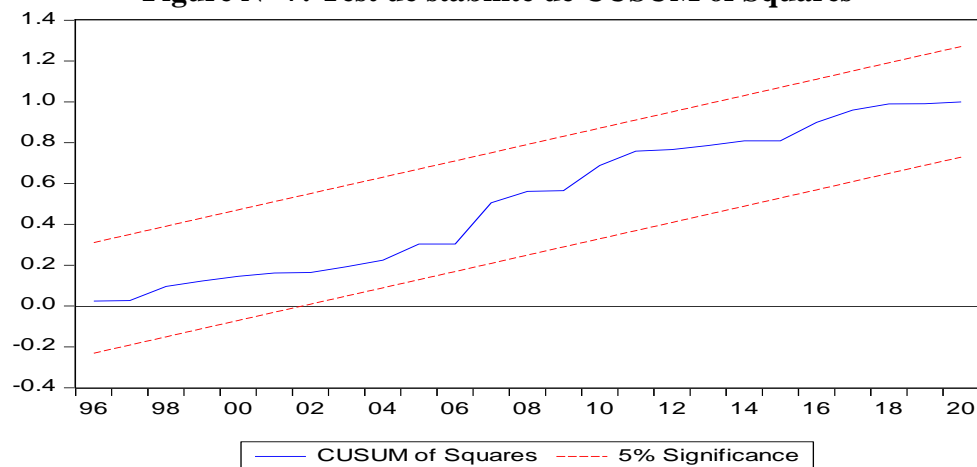
Si les courbes restent à l'intérieur des bornes d'intervalle établies, cela suggère que le modèle est stable et que la relation entre les variables est constante dans le temps. En revanche, si les courbes dépassent ces bornes, cela indique une possible instabilité dans le modèle.

Figure N° 6: Test de stabilité de CUSUM



Source : Auteur

Figure N° 7: Test de stabilité de CUSUM of Squares



Source : Auteur

D'après les deux graphiques, la conclusion est que le modèle est stable, renforçant ainsi la validité de ses prédictions.

2.4.2. Test d'hétéroscédasticité

Tableau N° 7 : Test de Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	1.792474	Prob. F(12,25)	0.1057
Obs*R-squared	17.57415	Prob. Chi-Square(12)	0.1292
Scaled explained SS	12.60562	Prob. Chi-Square(12)	0.3983

Source : Auteur

Le test d'hétéroscédasticité de Breusch-Pagan-Godfrey est utilisé pour détecter la présence d'hétéroscédasticité, c'est-à-dire de variance non constante des résidus, dans un modèle de régression. L'hétéroscédasticité peut affecter la validité des tests statistiques et des intervalles de confiance, car les erreurs standards des coefficients peuvent être biaisées.

La valeur de F-statistic est de 1.792474 avec une probabilité est de 0.1057, ce qui signifie que l'on ne peut pas rejeter l'hypothèse nulle à un niveau de signification de 0.05 car il n'y a pas de preuve statistiquement significative d'hétéroscédasticité dans le modèle et que la variance des résidus est relativement constante et que les estimations des coefficients du modèle sont fiables.

Conclusion et recommandations :

D'après les résultats dégagé de notre analyse, il semble y avoir une relation significative entre IDE et les variables exogènes « les émissions des gaz à effet de serre par rapport au PIB, les émissions annuelles de CO₂ dues au changement d'affectation des terres par habitant à long terme », ce qui indique qu'il existe une relation inverse et stable entre IDE et ces variables à mesure que le temps avance. Ce qui renforce l'idée que la politique suivi par le Maroc pour réduire les GES et les émissions de d'oxyde de Carbone semble avoir un effet positif sur les flux des IDE. Dans le court terme, les variables retardées IDE, les émissions des gaz à effet de serre par rapport au PIB, les émissions annuelles de CO₂ dues au changement d'affectation des terres par habitant et leurs différences sont les seules à avoir un impact significatif sur IDE, indiquant ainsi qu'elles peuvent influencer les variations immédiates d'IDE confirmant l'effet de la réduction de ces éléments polluants sur l'attractivité des IDE. Grâce à son engagement en faveur de la réduction des gaz polluants et notamment son implication dans les Objectifs de Développement Durable (ODD) des Nations Unies, le Maroc a gagné des rangs en termes de classement d'attractivité pour les investissements directs étrangers (IDE). En mettant en œuvre des politiques incitatives pour les énergies renouvelables, le pays a réussi à renforcer son attractivité auprès des investisseurs nationaux et internationaux. La variable brevets sur les technologies liées à l'environnement semble ne pas avoir un impact statistiquement significatif

sur IDE, que ce soit à court terme ou à long terme. Ce qui signifie que les efforts déployés pour la promotion de la recherche et le développement des ENR au Maroc, reste loin d'être une variable capable d'attirer des investissements. Mais, l'engagement du Maroc en faveur de la promotion de la recherche et développement, et les efforts déployés intensément pour multiplier les capacités de production des énergies renouvelables est récent. Dans cette perspective, les résultats de ces efforts ont loin d'être visible à l'heure actuelle ou que l'on puisse les comparer avec des variables qui s'étalent sur une série temporelle datant des 1980.

A l'instar de ces résultats, il est vivement recommandé de poursuivre son engagement pour renforcer davantage la transition énergétique et promouvoir les investissements dans les énergies renouvelables tenant compte certains éléments clés comme les incitations fiscales pour les projets d'énergies renouvelables, les crédits d'impôt, les déductions fiscales ou les exemptions d'impôts sur les bénéfices. Cela encouragerait les investisseurs à s'engager davantage dans des projets verts. Développer les mécanismes de financement qui jouent un rôle crucial dans l'attraction des investissements dans les énergies renouvelables. Les résultats montrent également que les brevets liés à l'environnement peuvent avoir un impact significatif sur l'attractivité des investissements dans les énergies renouvelables à condition d'encourager la recherche et le développement de nouvelles technologies vertes en fournissant des incitations aux entreprises et aux universités pour développer des innovations dans le domaine des énergies renouvelables. Les résultats montrent également que les émissions de CO₂ et de GES ont un impact significatif sur l'attractivité des investissements, renforcer la coopération internationale en matière de lutte contre le changement climatique est sans doute un signal positif aux investisseurs internationaux et renforcerait l'attractivité du Maroc en tant que destination d'investissement dans les énergies renouvelables.

En adoptant une approche durable et en se positionnant comme un acteur clé dans la lutte contre le changement climatique, le Maroc a réussi à attirer des investissements favorables aux énergies renouvelables, contribuant ainsi à son ascension dans les classements mondiaux d'attractivité des IDE. Cette dynamique positive témoigne de l'impact concret des actions entreprises par le Maroc pour promouvoir les énergies propres et durables, tout en consolidant son rôle en tant que destination privilégiée pour les investissements responsables et respectueux de l'environnement.

Étant donné que les résultats ont montré un lien entre les incitations à la réduction des émissions polluantes et l'attraction des IDE, une recherche plus approfondie pourrait se pencher sur les mécanismes de financement verts utilisés pour soutenir les projets d'énergies renouvelables. Il

serait intéressant d'examiner suite au lancement des émissions obligataires vert au Maroc, comment ces mécanismes de financement, tels que les subventions, les crédits d'impôt et les financements internationaux, influencent les décisions des investisseurs étrangers.

BIBLIOGRAPHIE

1. Articles de revue

- Achard, F., Eva, H. D., Mayaux, P., Stibig, H.-J., & Belward, A. (2004). Improved estimates of net carbon emissions from land cover change in the tropics for the 1990s. *Global Biogeochemical Cycles*, 18(2), n/a-n/a. <https://doi.org/10.1029/2003GB002142>
- Akaike, H. (1974). A new look at the statistical model identification. *IEEE Transactions on Automatic Control*, 19(6), 716-723. <https://doi.org/10.1109/TAC.1974.1100705>
- Castellani, D., Marin, G., Montresor, S., & Zanfei, A. (2022). Greenfield foreign direct investments and regional environmental technologies. *Research Policy*, 51(1), 104405. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2021.104405>
- Chandrarin, G., Sohag, K., Cahyaningsih, D. S., & Yuniawan, D. (2022). Will economic sophistication contribute to Indonesia's emission target? A decomposed analysis. *Technological Forecasting and Social Change*, 181, 121758. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121758>
- Ghorbal, S., Soltani, L., & Ben Youssef, S. (2022). Patents, fossil fuels, foreign direct investment, and carbon dioxide emissions in South Korea. *Environment, Development and Sustainability*. <https://doi.org/10.1007/s10668-022-02770-0>
- Khattabi, A., & Amrane, F. E. (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), Article 21. <https://doi.org/10.48395/IMIST.PRSM/rek-N21.34349>
- Lamia, R. (2022). Investissements étrangers et mesure de l'attractivité du pays : fondements empiriques de modélisation.
- Laoute, C., AJA, Bouchra, & Youssef, J. (2021). L'attractivité des Investissements Directs Etrangers à l'heure de la crise sanitaire du COVID19 : Étude comparative pour le cas du Maroc, *Revue Internationale du Chercheur*. <https://www.revuechercheur.com/index.php/home/article/view/143>
- Longaretti, P.-Y., & Schmaltz, B. (2021). Croissance économique, découplage & gaz à effet de serre : Objectifs chiffrés et lois de la physique.

- Mahbub, T., & Jongwanich, J. (2019). Determinants of foreign direct investment (FDI) in the power sector: A case study of Bangladesh. *Energy Strategy Reviews*, 24, 178-192. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2019.03.001>
- Pesaran, H., Shin, Y., & Smith, R. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Chichester* Vol. 16, Iss. 3.
- Popp, A., Krause, M., Dietrich, J. P., Lotze-Campen, H., Leimbach, M., Beringer, T., & Bauer, N. (2012). Additional CO2 emissions from land use change—Forest conservation as a precondition for sustainable production of second generation bioenergy. *Ecological Economics*, 74, 64-70. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2011.11.004>
- Rakotoson, V., Adelard, L., & Praene, J.-P. (2016, mai 23). Évaluation des émissions de gaz à effet de serre du mix électrique de territoires insulaires. Conférence IBPSA France - Marne-la-Vallée. <https://hal.univ-reunion.fr/hal-01486543>
- Ruddiman, W. F., & Ellis, E. C. (2009). Effect of per-capita land use changes on Holocene forest clearance and CO2 emissions. *Quaternary Science Reviews*, 28(27), 3011-3015. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2009.05.022>
- Sihem, H. I. (2022). Technology transfer through foreign direct investment : Algerian experience. *Revue Forum d'études et de recherches économiques*, Volume:06(N°:01(2022)), p803-821.
- Treiner, J. (2009). Pour un catastrophisme raisonné : Réflexion sur l'identité de Kaya. *Natures Sciences Sociétés*, 17(4), 402-405. <https://doi.org/10.1051/nss/2009054>

2. Thèse

- Bersalli, G. (2017). Évaluation et évolution des politiques de promotion des énergies renouvelables : La transition des secteurs électriques en Amérique Latine. Thèse de doctorat, Université Grenoble Alpes.

3. Loi :

- Loi n°13-09 relative aux énergies renouvelables, (2010).

4. Rapports :

- Conseil Economique, Social et Environnemental. (2021). Rapport annuel 2021 du Conseil Economique, Social et Environnemental.
- François, B. (2004). Les investissements directs étrangers, révélateurs de l'attractivité des territoires à l'échelle mondiale. <http://mappemonde-archive.mgm.fr/num3/articles/art04301.html>

- Ministère de la transition énergétique et du développement durable. (2023).
<https://www.mem.gov.ma/Pages/secteur.aspx?E=2>
- Stratégie nationale de l'efficacité énergétique à l'horizon 2030. (2020).