

UNIVERSITE ABDERRAHMANE MIRA DE BEJAIA



Faculté des Sciences Economiques, Commerciales et Sciences de Gestion

Département des Sciences Economiques

MEMOIRE

En vue de l'obtention du diplôme de

MASTER EN SCIENCES ECONOMIQUES

Option : ECONOMIE QUANTITATIVE

L'INTITULE DU MEMOIRE

**Energies renouvelables et croissance économique en
Algérie : étude économétrique par l'approche ARDL
(1990-2022)**

Réalisé par :

-BOURAI Thanina

-BELALA Anays

Dirigé par :

Monsieur NAIT CHABANE Abdellatif

Année universitaire : 2024/2025

Dédicace :

Je dédie ce modeste travail,

En premier lieu, à mes chers parents, pour leur amour inconditionnel, leurs sacrifices, leur patience et leurs prières constantes tout au long de mon parcours.

À mon frère et ma sœur, pour leur soutien constant et leur amour sincère.

À mon beau-frère, ma belle-sœur et mes neveux, qui ont toujours été une source de bonheur, d'amour et de motivation.

Et à moi-même, car j'ai toujours cru en moi

Thanina

Je tiens à dédier ce modeste travail à mes parents, ma première source d'inspiration et de motivation.

Merci pour votre Amour inconditionnel, votre patience et votre confiance tout au long de ce parcours.

A mes amis pour leur encouragement et leur présence rassurante.

Cette réussite est aussi la vôtre

Merci à tous

Anays

Remerciements :

Avant tout, nous remercions Dieu, le Tout-Puissant, de nous avoir donné la force d'accomplir ce travail et de le mener jusqu'à son terme.

Nous tenons à remercier comme il se doit **M. ABDERRAHMANI Farès** pour son aide précieuse, sa disponibilité et son soutien tout au long de ce travail.

Nous voudrions adresser toutes notre gratitude à l'encadrant de ce mémoire, Monsieur **NAIT CHABANE Abdellatif** pour sa patience, sa disponibilité et surtout ses judicieux conseils, qui ont contribué à alimenter notre réflexion et ses encouragements lors de la réalisation de notre mémoire.

Nous adressons nos sincères remerciements aux membres de jury de soutenance qui nous ont fait l'honneur et le privilège d'accepter d'évaluer ce modeste travail de recherche et de l'enrichir grâce à leurs remarques et suggestions.

Nos remerciements vont aussi à tous les enseignants du département des sciences économiques, pour tous leurs soutiens et encouragements tout au long de notre parcours universitaire.

Et pour finir, nos remerciements chaleureux vont à tous nos proches et amis qui nous ont toujours soutenus et encouragés au cours de l'élaboration de ce mémoire.

LISTE DES ABREVIATIONS

ADF: Augmented Dickey-Fuller

AIC: Akaike Information Criterion

APRUE : Agence nationale pour la Promotion et la Rationalisation de l'Utilisation de l'Energie

ARDL : Auto Regressive Distributed LAG

BTU : Unités Thermiques Britanniques

BNA : Banque Nationale d'Algérie

CDER : Centre de Développement des Energies Renouvelables

CENR : Consommation d'énergies renouvelables (% de la consommation nationale d'énergie)

CF : consommation finale effective

CREG : Commission de régulation de l'électricité et du gaz

DS: Differency Stationary

DW: Durbin Watson

ECM : Error Correction Model

FBCF : Formation Brute de Capital Fixe

FNMEERC : Fond National pour les Énergies Renouvelables

IDE : Investissements Directs Étrangers

KW/H : Kilowattheures

L_CENR : Logarithme de la consommation d'énergies renouvelables (% de la consommation totale d'énergie)

LCNE : Logarithme de la consommation Nationale d'Energie

LFBCF : Logarithme de la Formation Brute de Capital Fixe

LPIB : Logarithme du Produit Intérieur Brut

Mb/j : Millions de Barils par jour

MTEP : Million de Tonnes équivalent Pétrole

MW : Mégawatts

LISTE DES ABREVIATIONS

ONS : Office National des Statistiques

OPEP : Organisation des pays exportateurs de pétrole

PIB : Produit National Brut

PNB (Produit National Brut).

PNME : Programme National Maîtrise de l'Énergie

PPA : Power purchase agreement

PME : petites et moyennes entreprises

PV : Photovoltaïque

SC : Schwarz Information Criterion

SONELGAZ : Société Nationale de l'électricité et du Gaz

TEP : Tonnes d'Equivalent Pétrole

VAB : Valeur ajoutée brute

VS : variations de stocks

SOMMAIRE

Dédicace

Remerciements

Liste des abréviations

Introduction générale 1

Chapitre 01

Énergies renouvelables : revue de la littérature et contexte en Algérie

Section 1 : Aperçu générale sur les énergies renouvelables 3

Section 2 : Revue de la littérature sur les énergies renouvelables 10

Section 3 : Les énergies renouvelables en Algérie 12

Chapitre 02

Croissance Economique : Théories Et Pratiques En Algérie

Section 1 : Fondements et concepts de la croissance économique 22

Section 2 : Approches théoriques de la croissance économique 26

Section 3 : La croissance économique en Algérie 28

Chapitre 03

Etude empirique de l'impact des énergies renouvelables sur la croissance économique en Algérie sur la période de 1990-2022

Section 01 : Présentation des variables et du modèle 40

Section 2 : Estimation empirique de l'impact des énergies renouvelables sur la croissance économique en Algérie 44

Conclusion générale..... 56

Bibliographie 59

Annexes

L'énergie est un pilier essentiel du développement économique et social des nations. L'augmentation constante de la consommation énergétique mondiale pose des défis majeurs, notamment en ce qui concerne l'environnement et la gestion des ressources non renouvelables. Les énergies fossiles (charbon, pétrole, gaz naturel) sont exploitées de manière excessive, provoquant pollution et raréfaction des ressources.

Confrontée à ces défis, une prise de conscience se développe, mettant en avant l'importance des énergies renouvelables. Ces dernières, disponibles en abondance et renouvelables à l'échelle humaine, offrent une alternative durable pour répondre aux besoins énergétiques tout en préservant la planète. Elles sont devenues une priorité pour l'avenir.

Pour un pays comme l'Algérie, qui bénéficie d'un climat favorable notamment en matière d'énergie solaire, le développement de ce secteur est une priorité stratégique. Grâce à l'immensité de son désert et à son ensoleillement exceptionnel, l'Algérie possède l'un des plus grands potentiels en énergies renouvelables au monde. Toutefois, le pays continue de dépendre largement de ses ressources souterraines pour maintenir l'équilibre de sa balance commerciale et soutenir son industrie. À l'avenir, l'Algérie devra explorer des alternatives pour répondre à ses besoins énergétiques croissants et compenser la diminution des ressources fossiles, tout en luttant contre la dégradation environnementale.

Pour comprendre la relation entre le développement des énergies renouvelables et la croissance économique en Algérie, nous proposons de la problématique suivante : comment le développement des énergies renouvelables impacte-t-il la croissance économique en Algérie ? Autrement dit :

- Quel est l'impact des énergies renouvelables sur la croissance économique en Algérie ?
- Les investissements dans les énergies renouvelables peuvent-ils compenser le déclin des revenus pétroliers ?

Notre objectif dans ce travail est d'analyser la relation entre les énergies renouvelables et la croissance économique en Algérie via une modélisation ARDL sur la période 1990-2022. Ainsi, nous formulons les hypothèses suivantes :

- Hypothèse principale : Le développement des énergies renouvelables en Algérie a un effet positif sur la croissance économique à long terme.
- Hypothèse secondaire : L'investissement dans les énergies renouvelables favorise la création d'emplois et réduit le chômage, de la stimule la croissance économique.

Afin de répondre à toutes ces questions et vérifier nos hypothèses nous avons réparti notre travail en trois chapitres :

Le premier, intitulé « Énergies renouvelables : revue de littérature et réalités en Algérie », abordera les concepts clés liés aux sources d'énergies renouvelables ainsi que leur évolution dans la littérature scientifique. Il s'intéressera également à la situation spécifique de l'Algérie, en mettant en avant les enjeux et les défis liés à leur développement dans le contexte national.

Le deuxième chapitre, « Croissance économique : théories et pratiques en Algérie », se concentrera sur les différentes approches théoriques concernant la croissance, tout en analysant la réalité économique du pays, ses ressources, ses stratégies de développement et ses contraintes majeures.

Enfin, le troisième chapitre présentera une étude empirique utilisant la méthode ARDL pour analyser l'impact des énergies renouvelables sur la croissance économique en Algérie, sur la période 1990-2022. Les résultats issus de cette analyse permettront d'évaluer le rôle potentiel de ces énergies dans la dynamique de développement du pays.

Notre travail se conclura par une synthèse générale qui résumera les principaux résultats d'estimations et proposera des recommandations pour approfondir la recherche sur cette thématique.

Introduction

Ces dernières années, le secteur des énergies renouvelables s'est fortement développé, en grande partie grâce aux progrès technologiques et à une prise de conscience mondiale sur l'importance de réduire l'utilisation des énergies fossiles. Cette expansion joue un rôle clé dans la croissance économique. Les énergies renouvelables se présentent comme un élément fondamental de toute approche de transition énergétique durable. Ces sources d'énergie, issues de phénomènes naturels inépuisables tels que le soleil, le vent, l'eau ou la biomasse, présentent des perspectives encourageantes en termes de production d'énergie et de préservation de l'environnement. Non seulement elles répondent à l'augmentation de la demande mondiale en électricité, mais elles contribuent aussi à une réduction considérable des émissions de gaz à effet de serre.¹

À l'échelle macroéconomique, le développement des énergies renouvelables constitue un outil stratégique pour renforcer l'autonomie énergétique et diminuer la dépendance envers les importations de combustibles fossiles. Cependant, l'adoption généralisée de ces technologies est toujours confrontée à diverses contraintes structurelles, y compris la variabilité de la production, les coûts d'investissement initiaux importants et les problèmes d'intégration avec les infrastructures électriques actuelles.²

Ce chapitre propose d'analyser les fondements et les déterminants du développement des énergies renouvelables en Algérie. Il mettra en lumière les enjeux économiques et stratégiques de cette transition, les potentialités offertes par le territoire, ainsi que les contraintes structurelles et institutionnelles qui ralentissent sa mise en œuvre.

Section 1 : Aperçu générale sur les énergies renouvelables.

1.1 La définition des énergies renouvelables

Les énergies renouvelables désignent un ensemble de sources d'énergie qui se régénèrent naturellement et sont disponibles en quantité illimitée à l'échelle humaine. Elles sont accessibles gratuitement et ont un impact environnemental réduit par rapport aux énergies fossiles.

Elles exploitent des phénomènes naturels comme le rayonnement solaire, le vent, le cycle de l'eau, la chaleur interne de la Terre et l'attraction lunaire qui génère les marées. Contrairement aux énergies fossiles, dont les réserves sont limitées et qui proviennent de la transformation de matières organiques sur des millions d'années (charbon, pétrole, gaz naturel), les énergies renouvelables offrent une alternative durable pour répondre aux besoins énergétiques de l'humanité et jouent un rôle essentiel dans la transition énergétique et dans la lutte contre le réchauffement climatique. Parmi les principales sources d'énergie.³

¹ REN21. (2023). *Renewables 2023 Global Status Report*. REN21 Secretariat

² Sovacool, B. K. (2017). *The Political Economy of Renewable Energy and Energy Security*. Palgrave Macmillan.

³ Ministère de l'énergie et des mines : Programme des énergies renouvelables et d'efficacité énergétique Février, 2011

Nous citons : l'énergie solaire, l'énergie éolienne, l'énergie hydraulique, l'énergie de la biomasse et l'énergie géothermique.

1.2. Les différentes sources d'énergies renouvelables :

1.2.1. L'énergie solaire :

L'énergie solaire est l'une des ressources renouvelables les plus prometteuses et largement exploitées. Elle s'appuie sur la transformation de la lumière solaire en électricité à travers des panneaux photovoltaïques (PV). Les panneaux solaires, constitués de ces cellules peuvent être installés sur de grande envergure ou intégrés à des structures comme les arrêts de bus et les stations de recharge pour voitures électriques. Cette énergie joue un rôle crucial dans la transition vers un avenir énergétique durable, Bien que tous les pays n'aient pas une quantité équivalente d'énergie solaire mais celle-ci peut néanmoins occuper une place significative dans leur combinaison énergétique.⁴

Ces dix dernières années, le coût des panneaux solaires a énormément baissé, au point qu'ils sont devenus une solution non seulement abordable, mais aussi l'une des plus rentables. En général, leur durée de vie est d'environ 30 ans, et ils se déclinent en plusieurs types en fonction des matériaux utilisés pour leur production.

1.2.2. L'énergie éolienne :

L'énergie éolienne est une autre source d'énergie renouvelable majeure qui utilise la puissance du vent pour générer de l'électricité. Les éoliennes, installées aussi bien dans des zones venteuses terrestres qu'en mer dans des zones particulièrement venteuses, transforment l'énergie cinétique du vent en énergie mécanique, qui est ensuite convertie en électricité grâce à un générateur. L'énergie éolienne est propre, abondante, Elle est l'une des sources d'énergies renouvelables les plus significatives et prometteuses à l'échelle mondiale en termes de développement car elle est non polluante. Cette énergie est exploitée depuis des milliers d'années, et les technologies terrestres et maritimes ont progressé au fil de ces dernières années pour optimiser la production d'électricité, grâce à l'utilisation de turbines plus hautes.

Bien que la vitesse moyenne du vent diffère d'une région à l'autre, le potentiel technique de l'énergie éolienne dans le monde est supérieur à la production mondiale d'électricité. Certaines zones bénéficient de vents puissants, mais elles ne sont pas toujours situées à proximité des centres de consommation. L'énergie éolienne en mer présente un immense potentiel.

⁴ Saïdou Madougou, Etude du potentiel éolien du jet nocturne dans la zone sahélienne à partir des observations de radars profileurs de vent, thèse de doctorat, France, 2003

1.2.3. L'énergie hydraulique :

L'énergie hydraulique, ou hydroélectricité, est une source d'énergie renouvelable bien établie. Elle désigne l'électricité générée par le mouvement de l'eau qui se déplace des hauteurs vers les basses altitudes tel que celui des rivières ou des barrages. En s'appuyant sur des turbines connectées à des générateurs, cette forme d'énergie renouvelable favorise une production d'électricité efficace très courante, elle a un rôle central dans la fourniture d'énergie à de nombreux pays tout en notamment les émissions de carbone.

Actuellement, l'énergie hydroélectrique est la source principale d'énergie renouvelable utilisée pour produire de l'électricité. Il fonctionne sur la base de niveaux de prélèvement plutôt stables, mais il peut être perturbé par des périodes de sécheresse liées au changement climatique ou par des transformations des écosystèmes.

1.2.4. La géothermie :

La géothermie est une source d'énergie renouvelable qui exploite la chaleur naturelle stockée dans le sous-sol. Cette chaleur est utilisée pour produire de l'électricité grâce à des centrales géothermiques ou pour le chauffage direct des bâtiments. Elle constitue une solution énergétique durable, disponible et constamment accessible et moins dépendante des conditions climatiques. Les technologies de production d'énergie électrique à partir de réservoirs hydrothermaux sont éprouvées et sûres : elles existent depuis plus d'une centaine d'années.⁵

1.2.5. L'énergie de biomasse : (BIOÉNERGIE)

La biomasse représente une source d'énergie qui utilise de diverses matières organiques telles que le bois, les résidus agricoles et les déchets organiques, pour produire de la chaleur, de l'électricité ou des biocarburants (l'éthanol et le biodiesel). Cette forme d'énergie repose sur le principe du cycle du carbone, dans lequel le CO₂ libéré lors de la combustion ou de la transformation de la biomasse est compensé par celui absorbé par les plantes lors de leur croissance.

➤ **Le biodiesel** : est un carburant biologique dérivé de matières premières d'origine animale ou végétale, comme les huiles recyclées, les huiles végétales et la biomasse oléagineuse. Il sert de substitut aux combustibles fossiles, en particulier dans le domaine des transports.⁶

➤ **Le bioéthanol** : Il est fabriqué à partir de différentes matières premières agricoles et industrielles, comme la betterave, les sous-produits de la mouture, et certaines espèces végétales.

⁵ Demirbas, A. (2007). Importance of biomass energy sources for Turkey. *Energy Policy*, 35(8), 4242-4250. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2007.03.014>

⁶ IRENA. *Bioenergy for Heat and Power: Technology Brief*, 2022 (1.2.5. L'énergie de biomasse : (BIOÉNERGIE)

Utilisé principalement en tant qu'alternative ou complément au carburant, il contribue à la transition vers une mobilité plus durable.⁷

La biomasse est principalement utilisée dans les régions rurales pour la cuisson, l'éclairage et le chauffage des habitations, et généralement par les populations pauvres des pays en voie de développement.

1.3. Avantages et défis des énergies renouvelables

1.3.1 Les avantages des énergies renouvelables

- **Réduction de l'impact environnemental :** Les énergies renouvelables, une fois installées et en fonctionnement, elles produisent très peu de gaz à effet de serre pendant leur utilisation. Ainsi, ces énergies contribuent à réduire la pollution atmosphérique et jouent un rôle essentiel dans la lutte contre le réchauffement climatique, contrairement aux énergies fossiles qui sont l'une de ses principales causes
- **Des ressources inépuisables :** Les énergies renouvelables proviennent de sources naturelles tels que l'énergie solaire, le vent, l'eau, la géothermie ou encore la biomasse. Ces ressources sont abondantes, disponibles et renouvelables à l'échelle humaine ce qui les rend particulièrement adaptées pour répondre aux besoins énergétiques actuels tout en préservant ceux des générations à venir
- **Renforcement de la sécurité énergétique :** En privilégiant des sources d'énergie locales, les pays peuvent réduire leur dépendance face aux importations d'énergies fossiles, souvent issues de régions instables sur le plan politique. Cette décision encourage une autonomie énergétique et renforce la sécurité des approvisionnements.
- **Création d'emplois et développement économique :** La croissance des énergies vertes encourage l'innovation technologique et crée une variété d'emplois durables, en particulier dans les secteurs de la recherche, de l'installation, de la maintenance et de la fabrication. Dans cette perspective, ce domaine constitue un avantage stratégique pour le développement d'une économie plus écologique. Et consciente des défis environnementaux.
- **Baisse progressive des coûts :** Grâce aux avancées technologiques récentes, le coût de production de l'électricité issue du solaire ou de l'éolien a considérablement baissé. Cette progression améliore leur compétitivité face aux sources fossiles, et facilite leur adoption à grande échelle.
- **Meilleur accès à l'énergie dans les zones reculées :** Dans les régions rurales où l'accès à l'électricité traditionnelle est instable ou peu fiables, les énergies vertes permettent d'apporter une solution locale et autonome d'accès à l'électricité notamment via des

⁷ OCDE. *Investissements dans les infrastructures énergétiques durables*, 2021

installations solaires indépendantes. Cela représente une opportunité de développement pour les communautés éloignées, en améliorant leur qualité de vie et leur position socio-économique.

1.3.2. Les défis liés aux énergies renouvelables

- **Intermittence et nécessité de stockage :** L'un des principaux inconvénients majeurs des énergies renouvelables réside dans leur nature imprévisible. Effectivement, la production d'énergie solaire subit l'impact direct des fluctuations météorologiques et l'alternance jour/nuit, tandis que l'énergie éolienne dépend fortement de la présence et de la régularité du vent. Cette fluctuation de la production complique la gestion constante de l'approvisionnement électrique. Il est donc crucial d'implémenter des systèmes de stockage efficaces, comme les batteries, l'hydrogène dispositifs, ou des systèmes de compensation via d'autres sources d'énergie. Pour maintenir l'équilibre du réseau.
- **Coûts initiaux d'investissement :** Même si les énergies renouvelables deviennent de plus en plus compétitives à long terme, leur mise en place exige des investissements initiaux importants. L'élaboration des infrastructures (tels que les panneaux solaires, les éoliennes, les réseaux intelligents) constitue un obstacle financier majeur, **en** particulier pour les pays en développement ou les collectivités locales dotées de moyens financiers restreints.
- **Intégration au réseau électrique :** Les réseaux électriques conventionnels ont été élaborés pour accueillir une production centralisée et stable, issue notamment des centrales thermiques ou nucléaires. À l'inverse, les énergies renouvelables s'appuient sur une production décentralisée, intermittente et répartie géographiquement, ce qui impose une modernisation en profondeur des infrastructures de transport et de distribution, ainsi que le développement de réseaux intelligents capables de gérer cette complexité accumulée.
- **Acceptabilité sociale :** Malgré leur image positive, certains projets d'énergies renouvelables font face à une opposition locale. Par exemple, les parcs éoliens peuvent être controversés à cause de leur impact visuel sur les paysages, du bruit généré, ou encore d'une impression de dégradation de la qualité de vie. La concertation avec les populations et une bonne intégration territoriale sont donc des éléments clés pour garantir l'acceptation sociale de ces projets.
- **Enjeux environnementaux spécifiques :** Même si elles sont globalement plus écologiques, certaines formes d'énergies renouvelables peuvent avoir des effets négatifs sur les écosystèmes locaux. Par exemple, les grands barrages hydroélectriques peuvent avoir un impact significatif sur les écosystèmes aquatiques et les équilibres naturels. De même, l'implantation de grandes centrales solaires peut provoquer une artificialisation des sols ou perturber la biodiversité dans certaines régions

1.4. Mesure de l'énergie

L'évaluation de l'énergie fait référence à toutes les techniques, équipements et unités qui servent à déterminer la quantité d'énergie mobilisée, consommée, produite ou stockée dans un système physique, industriel ou environnemental.⁸ On peut mesurer l'énergie en utilisant différentes unités, en fonction de la source et du contexte d'utilisation. Parmi les principales :

- Le kilowattheure (kWh), qui est principalement utilisé pour la consommation d'électricité, elle est égale à 3,6 millions de joules.⁹
- L'unité standard pour mesurer le pétrole brut, le baril (bbl), correspond à 159 litres, soit en moyenne 0,126 Tonne.
- Le gaz naturel, quant à lui, peut être mesuré en mètre cube (m³) est parfois transformé en kilowattheures ou en BTU (Unités Thermiques Britanniques).
- Le litre (L), employé pour les combustibles liquides tels que l'essence ou le diesel

Par ailleurs, pour simplifier la comparaison entre les différentes formes d'énergie, l'unité de référence universelle adoptée est la Tonne Équivalent Pétrole (TEP). Elle permet de standardiser la mesure énergétique entre diverses sources telles que le charbon, le gaz, le pétrole ou encore le bois. La TEP correspond à (7,33 barils) pour le pétrole, (41.868 GJ) pour l'électricité et (1000m³) de gaz. Cette référence s'explique par le rôle central qu'occupe encore actuellement le pétrole dans la consommation énergétique mondiale, ce qui en fait une base commune pour les comparaisons économiques, industrielles et environnementales.

1.5. L'importance des énergies renouvelables :

Les stratégies de transition énergétique mettent un accent particulier sur les énergies renouvelables. Non seulement leur développement représente une solution technique aux contraintes du système énergétique actuel, mais il constitue également un outil structurant sur les plans environnementaux, économiques et sociaux.

1.5.1. Sur le plan énergétique : En termes d'énergie, les sources renouvelables présentent l'avantage d'être inépuisables à l'échelle humaine. Contrairement aux énergies fossiles, dont les réserves sont limitées et géopolitiquement sensibles, les sources renouvelables telles que le soleil, le vent, l'eau, la biomasse ou la géothermie permettent de diversifier le mix énergétique tout en renforçant la sécurité de l'approvisionnement. Par ailleurs, elles encouragent une production énergétique décentralisée, en particulier les pertes liées au transport et à la distribution. Le déploiement des technologies renouvelables contribue également à la modernisation des systèmes énergétiques à travers l'intégration de solutions innovantes comme les réseaux intelligents ou le stockage d'énergie.

⁸ OECD. (2021). *Small and Medium Enterprises and Energy*

⁹ Agence Internationale de l'Énergie (AIE). *World Energy Outlook 2023*

L'importance des énergies renouvelables dans le domaine énergétique découle du fait que les frais de fonctionnement et de maintenance sont assez minimes comparés à ceux des systèmes énergétiques traditionnels, une fois l'investissement initial pour la mise en place du système engagé. Ce paramètre peut se révéler avantageux pour les entrepreneurs de petite taille dans la mesure où il diminue leurs charges opérationnelles globales et les rend moins sensibles aux variations des tarifs des énergies fossiles.

1.5.2. Sur le plan social : L'usage des énergies vertes entraîne significativement à la création d'emplois durables généralement présents localement et qui ne peuvent pas être facilement délocalisés. Ces sources d'énergie décentralisées permettent aux communautés locales de mieux contrôler leur approvisionnement énergétique, tout en favorisant une réorientation de l'économie. Par exemple, la transformation de la biomasse en énergie représente une opportunité de diversifier l'économie, générant des revenus supplémentaires surtout pour les secteurs agricoles.¹⁰

L'implication active des communautés dans ce type de projets encourage également une sensibilisation collective et une éducation à l'usage rationnel de l'énergie. Par ailleurs, à l'échelle internationale, la croissance des énergies renouvelables améliore l'indépendance énergétique des régions, atténuant de ce fait les dépendances géopolitiques. Cela contribue à diminuer les frictions entre les nations et à favoriser la collaboration et la solidarité entre les peuples.

1.5.3 Sur le plan économique : L'intégration des sources d'énergie renouvelables dans le réseau énergétique national est un outil stratégique pour favoriser une croissance économique durable. elle aide à consolider la stabilité des marchés de l'énergie, en réduisant leur exposition aux fluctuations imprévues des coûts des combustibles fossiles sur le marché mondial. Les énergies renouvelables reposent sur des ressources naturelles infinies et localement disponibles (telles que le solaire, l'éolien ou la biomasse), contribuent à minimiser les frais liés à l'importation de ressources énergétiques et, diminuent les coûts globaux en énergie sur le long terme. Par ailleurs, le développement de ce secteur soutient la dynamique économique locale à travers la mobilisation d'un ensemble d'acteurs économiques. Elle crée des opportunités pour diverses entreprises, y compris les fabricants d'équipements, les sociétés d'installation et la maintenance des infrastructures énergétiques.

1.5.4 Sur le plan environnemental : Les énergies renouvelables ont une importance fondamentale dans la lutte contre le réchauffement de la planète et la dégradation des écosystèmes. Contrairement aux énergies fossiles, qui contribuent principalement aux émissions de gaz à effet de serre et dont l'exploitation entraîne d'importantes pollutions (comme les marées noires, les émissions toxiques et la déforestation), les énergies renouvelables génèrent de l'énergie sans produire de CO₂ ni nuire à l'environnement. Ces dernières s'appuient sur des ressources naturelles disponibles sur place, ce qui contribue à minimiser la destruction des habitats naturels. En outre, leur faible impact environnemental participe à l'amélioration de la qualité de l'air, à

¹⁰ GARNIER, Lucie. « Impact social des énergies renouvelables dans les zones rurales », *Revue Énergie et Société*, vol. 15, n°3, 2023, p. 45-60

protéger de la biodiversité et à la diminution des dangers sanitaires liés à la pollution atmosphérique. Elles encouragent aussi une adaptation plus efficace aux impacts du réchauffement climatique.¹¹

Section 2 : Revue de la littérature sur les énergies renouvelables

La transition vers des sources d'énergie renouvelables est désormais considérée comme une priorité stratégique à l'échelle mondiale. Cette partie vise à examiner les contributions scientifiques majeures concernant cette thématique, en se concentrant sur les progrès technologiques, les tendances mondiales et régionales, et les ainsi qu'aux implications socio-économiques, environnementales et politiques de ce changement paradigmatique dans le secteur énergétique.

2.1. Contributions théoriques majeures à l'analyse économique des énergies renouvelables

L'économie de l'énergie a été profondément affectée par le changement climatique, en tant que défi mondial, ce qui a remis en question les approches d'analyse traditionnelle. Cela a conduit à l'apparition de nouvelles perspectives théoriques mettant en évidence le rôle stratégique des énergies renouvelables dans la transition vers un modèle économique plus durable.

L'un des travaux fondateurs dans ce domaine est celui de Nicholas Stern, à travers le *Stern Review* publié en 2006. Ce document met en évidence les conséquences économiques considérables d'une d'intervention face au réchauffement climatique. Stern défend l'idée que les investissements anticipés dans les énergies renouvelables constituent non seulement une mesure environnementale essentielle, mais aussi une décision économiquement rationnelle permettant de réduire les dépenses futures liées aux effets du changement climatique. En outre, Il met également en lumière les avantages à long terme de cette transition, en particulier pour ce qui est de favoriser l'innovation technologique et la création de nouveaux marchés.

Dans une perspective complémentaire, William Nordhaus a développé le modèle DICE (*Dynamic Integrated Climate-Economy*), qui intègre les dynamiques climatiques aux modèles macroéconomiques. Ce modèle d'analyse aide à quantifier les effets économiques des politiques environnementales, en mettant en évidence l'importance de la tarification du carbone. Nordhaus plaide pour une collaboration internationale afin de favoriser une utilisation à grande échelle des technologies renouvelables

Joseph Stiglitz, pour sa part, insiste sur l'importance d'interventions publiques pour corriger les défaillances du marché. Il suggère en particulier l'instauration d'une taxe carbone visant à internaliser les externalités potentielles générées par l'utilisation des énergies fossiles. Par ailleurs, il recommande des mécanismes de subvention pour soutenir le développement des énergies renouvelables.

¹¹ LEMOINE, François et MARTIN, Claire. « Énergies renouvelables et environnement : défis et opportunités », *Journal de l'Environnement et du Climat*, vol. 28, n°2, 2024, p. 112-130.

2.2. Dynamique de la recherche scientifique et évolution des publications

La recherche académique sur les énergies renouvelables connaît une croissance continue, stimulé par des considérations environnementales, économiques et géopolitiques. Elle engage de multiples disciplines (économie, ingénierie, science politique) principalement publiée dans des revues spécialisées. En Afrique du Nord, *La Revue des Énergies Renouvelables*, publiée par le Centre de Développement des Énergies Renouvelables (CDER) en Algérie, joue un rôle crucial dans la diffusion des résultats scientifiques. Elle couvre un large éventail de thématiques, comprenant des filières solaires et éoliennes aux systèmes hybrides et aux innovations en matière de stockage énergétique.

À l'échelle internationale, la Chine distingue comme un acteur majeur dans la production scientifique relative aux énergies renouvelables. Selon les données du *Nature Index* pour la période 2019-2024, elle totalise près de 16 000 publications, devant les États-Unis et l'Allemagne. Cette dynamique est associée à des progrès significatifs, en particulier dans les technologies solaires, l'hydrogène vert et système de stockage à grande échelle, renforçant ainsi sa position dominante dans la transition énergétique mondiale.

2.3. Évaluation économique des énergies renouvelables : analyses coûts-bénéfices et contraintes

Une composante importante de la littérature économique repose sur l'analyse coût-bénéfice des infrastructures liées aux énergies renouvelables. Malgré des investissements initiaux relativement élevés, plusieurs études démontrent que les avantages à long terme tels que la réduction des dépenses de santé grâce à une meilleure qualité de l'air ou la création d'emplois dans les filières vertes, justifient largement les coûts engagés. D'autres avantages incluent la diminution de la dépendance énergétique vis-à-vis aux importations et un renforcement de la sécurité énergétique des États.

Cependant, les auteurs s'accordent également sur l'existence de contraintes structurelles. Parmi les principaux obstacles identifiés figurent les difficultés d'accès au financement, l'instabilité des réglementations et la fluctuation des ressources naturelles, (ensoleillement, vent, etc.). À cet égard, Amory Lovins met en avant la capacité d'innovation comme solution potentielle à ces contraintes. Il met en avant que la diminution constante des coûts des technologies vertes, comme le photovoltaïque ou l'éolien, témoigne d'une évolution favorable à une adoption à grande échelle.

2.4. Perspectives récentes et opportunités d'intégration globale

Les travaux les plus récents se dirigent vers de nouvelles stratégies destinées pour renforcer l'intégration des énergies renouvelables dans les systèmes énergétiques à l'échelle mondiale. L'accélération de la digitalisation, combinée aux progrès technologiques, offre la possibilité d'optimiser la gestion de la production et de l'utilisation d'énergie, tout en améliorant la flexibilité

et la rapidité des réseaux. Par ailleurs, l'implication croissante des institutions financières dans le financement écologique constitue un outil stratégique pour répondre aux obstacles économiques liés aux investissements initiaux.

Section 3 : Les énergies renouvelables en Algérie

3.1. Contexte énergétique national

L'économie de l'Algérie dépend fortement des hydrocarbures, qui représentent la majorité des exportations et des revenus de l'État. En raison de son orientation vers les énergies fossiles, le pays est particulièrement exposé aux variations des prix mondiaux du pétrole et du gaz, ce qui met en péril l'équilibre macroéconomique face aux perturbations externes. Parallèlement, l'augmentation constante de la consommation d'énergie à l'échelle nationale, crée une pression considérable sur les ressources énergétique actuelles. Dans ce contexte, le développement du cadre énergétique apparaît comme une approche stratégique pour assurer la sécurité énergétique à long terme et soutenir une dynamique de croissance durable. L'utilisation des énergies renouvelables représente une solution appropriée pour diminuer la dépendance aux énergies fossiles, tout en honorant les engagements environnementaux pris à l'échelle internationale

3.2. Cadre juridique et réglementaire, et les mesures incitatives des énergies renouvelables :

En Algérie, le cadre juridique et réglementaire relatif aux énergies renouvelables est soutenu par des mesures incitatives visant à encourager le développement de ces énergies vertes.

- **Le Cadre juridique :** Le développement des énergies renouvelables se déroule dans un cadre où la régulation légale est cruciale pour structurer et promouvoir la transition énergétique. En Algérie, plusieurs documents législatifs et réglementaires ont été élaborés pour stimuler la production et l'utilisation des énergies vertes, tout en assurant leur bonne intégration au sein du système énergétique du pays. Le cadre juridique des énergies renouvelables s'appuie sur plusieurs lois et décrets reposant principalement sur :
- **La loi n°04-09 du 14 août 2004** concernant à la promotion des énergies renouvelables dans le cadre du développement durable. Cette loi établit une définition pour les énergies vertes, mise en place des mécanismes de promotion, y compris la certification d'origine, et prévoit des incitations à la recherche, au développement et à l'utilisation des énergies renouvelables
- **Le décret exécutif n°15-69 des 11 février 2015**, établit les règles relatives à la certification de l'origine de l'énergie renouvelable et l'utilisation des certificats garantissant cette provenance. Ce décret définit les modalités selon lesquelles la Commission de régulation de l'électricité et du gaz (CREG) délivre des certificats supervise la conformité des installations, ainsi que les règles de métrologie légale en ce qui concerne les systèmes de mesure destinés aux producteurs d'électricité renouvelable.

- **Par le décret exécutif n° 11-423 du 8 décembre 2011**, les modalités de fonctionnement du compte d'affectation spéciale n° 302-131, nommé : « Fonds national pour les énergies renouvelables et la cogénération (FNER) ».
- **Le décret exécutif n°17-167 de mai 2017**, apportant des modifications et des ajouts au décret n°15-69, visant à renforcer le système de certification d'origine.
- **Le décret exécutif n° 17-98 du 26 février 2017** fixe la procédure d'appel d'offres relative à la production d'énergies renouvelables ou de cogénération, ainsi qu'à leur incorporation dans le système national d'approvisionnement en électricité.¹²
- **La loi n° 19-12 du 11 décembre 2019** sur l'énergie : actualise le cadre juridique pour favoriser les investissements dans le secteur énergétique, y compris les énergies renouvelables.
- **Décret Exécutif n° 21-158 du 24 avril 2021** modifiant le **décret exécutif n° 17-98 du 26 février 2017** définissant la procédure d'appel d'offres pour la production des énergies renouvelables ou de cogénération et leur intégration dans le système national d'approvisionnement en énergie électrique
- **Les mesures incitatives le développement des énergies renouvelables :**

Pour encourager les investissements et la production d'énergies renouvelables, plusieurs mesures incitatives ont été mises en place :

- **Mécanisme des tarifs d'achat garantis (Feed-in Tariff)** : Etabli depuis 2013, ce système assure aux producteurs d'électricité renouvelable un tarif d'achat fixe leur garantissent une rentabilité raisonnable sur une période de 20 ans. Ce mécanisme est soutenu financièrement par le Fonds National pour la Maîtrise de l'Énergie, les Énergies Renouvelables et la Cogénération (FNMEERC), alimenté notamment par 1% de la redevance pétrolière et une part des taxes sur le torchage de gaz
- **Fonds National pour la Maîtrise de l'Énergie, les Énergies Renouvelables et la Cogénération (FNMEERC)** : ce fonds est destiné à financer les coûts supplémentaires liés à la diversification énergétique et soutient financièrement les projets d'énergies renouvelables qui sont connectés au réseau. Il est financé par des taxes spécifiques et géré sous la direction du ministère de l'Énergie
- **Accompagnement administratif et foncier** : proposer des terrains appropriés, simplifier les procédures d'autorisation, et identification des potentiels régionaux pour l'installation de centrales d'énergies renouvelables

¹² Demirbas, A. (2007). Importance of biomass energy sources for Turkey. *Energy Policy*, 35(8), 4242-4250. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2007.03.014>

- **Développement des infrastructures et laboratoires** : création d'organismes et laboratoires d'homologation et de contrôle de la qualité des équipements et procédés associé à la production d'électricité renouvelable et à la cogénération.
- **Formation et renforcement des compétences** : plans de recrutement et formation de techniciens et ingénieurs par les instituts professionnels, universités et centres de recherche nationaux
- **Programme National de Maîtrise de l'Énergie (PNME)** : ce programme offre un soutien financier aux entreprises et particuliers pour soutenir des projets dans la transition énergétique, incluant la rénovation énergétique des bâtiments, la promotion de la mobilité durable, et l'optimisation des systèmes d'éclairage public. Il vise à réduire l'empreinte énergétique des secteurs industriels et des collectivités locales
- **Soutien à la recherche et développement** : La loi de finances prévoit des incitations financières pour les activités de R&D dans le secteur des énergies renouvelables.
- **Subventions et prise en charge des coûts** : L'État prend en charge les coûts supplémentaires associés aux tarifs d'achat et à la production d'électricité renouvelable par le biais du FNMEERC, assurant ainsi la rentabilité des projets pour les investisseurs.

3.3. Le potentiel des énergies renouvelables en Algérie

3.3.1. Le potentiel solaire : un gisement stratégique

L'Algérie dispose d'un potentiel considérable en matière d'énergies renouvelables, en particulier l'énergie solaire, en raison de ses ressources naturelles abondantes et à son emplacement géographique stratégique, l'Algérie bénéficie des plus grands gisements solaires à l'échelle mondiale. Sur tout le territoire La durée d'ensoleillement y dépasse les 2 000 heures par an, et peut jusqu'à 3 900 heures dans certaines régions comme les hauts plateaux et le Sahara. Sur une superficie horizontale de 1 m², l'énergie solaire reçue quotidiennement dans le nord du pays s'élève en moyenne à environ 3 kWh/m²/jour et dépasse 5,6 kWh/m²/jour dans les régions du Grand Sud, particulièrement à Tamanrasset.¹³

Le potentiel solaire algérien se répartit principalement en trois grandes zones : le Sahara, les hauts plateaux et la région sahélienne. La région saharienne, qui constitue la plus vaste, enregistre en moyenne 3 500 heures de rayonnement solaire par an, avec une densité énergétique estimée à 2 650 kWh/m²/an. Les hauts plateaux bénéficient d'environ 3 000 heures d'ensoleillement annuel, ce qui représente un potentiel de 1 900 kWh/m²/an. Pour finir, on note que la région du Sahel bénéficie d'environ 2 650 heures de soleil par an, offrant un potentiel de 1 700 kWh/m²/an.

3.3.2. Le potentiel éolien : une ressource à exploiter régionalement

¹³ Ministère de la Transition Énergétique, *Plan National des Énergies Renouvelables*, 2022

En Algérie, Cette source d'énergie présente un potentiel significatif, la répartition ce potentiel éolien montre une grande variabilité spatiale, largement déterminée par les variations topographiques et climatiques du territoire. On peut généralement diviser le territoire national en deux grandes régions géographiques. Le Nord, qui bénéficie d'un climat méditerranéen, se caractérise par un littoral d'environ 1 200 kilomètres et un paysage complexe dominé par les chaînes de montagnes de l'Atlas saharien. Les études techniques indiquent que dans la partie nord du pays, les vitesses de vent moyennes sont généralement plus faibles. Toutefois, certains sites présentent des conditions microclimatiques favorables. C'est le cas des zones côtières telles qu'Oran, Bejaïa et Annaba, ainsi que des hauts plateaux à Tébessa, M'Sila et Biskra, où des vitesses comprises entre 6 et 7 m/s ont été relevées. Le Grand Sud, quant à lui, se distingue par des vitesses de vent dépassant les 8 m/s, renforçant ainsi son attractivité pour l'exploitation de l'énergie éolienne.

3.3.3. La potentielle biomasse :

L'Algérie possède un potentiel marqué en biomasse, dont l'utilisation suscite un intérêt croissant dans le cadre de la transition énergétique du pays. Le territoire algérien, qui s'étend sur 238 millions d'hectares, fournit une base considérable pour le développement de cette énergie, notamment grâce aux ressources forestières, aux sous-produits agricoles et aux déchets organiques urbains. Ce gisement, toujours largement sous-exploité est actuellement l'objet d'études pour structurer des filières locales de bois-énergie et assurer une valorisation durable des produits issus de la biomasse. Cette méthode s'aligne parfaitement avec une stratégie de développement durable, en associant la préservation de l'environnement, la diminution des gaz à effet de serre et l'élargissement des sources d'énergie au profit des énergies renouvelables. L'Algérie possède des ressources importantes en biomasse réparties sur plusieurs filières parmi ses filières :

a. Ressources à disposition

Ressources agricoles : Le pays possède un large secteur agricole produisant chaque année d'importantes quantités de déchets : tiges de céréales, coquilles de fruits secs, résidus de palmiers dattiers (palmes, noyaux), tiges de maïs, etc. Ces résidus agricoles, souvent sous-utilisés, peuvent être convertis en biogaz, bioéthanol ou biodiesel.

Déchets urbains organiques : La génération de déchets ménagers organiques s'accroît chaque année (environ **13 à 14 millions de tonnes de déchets municipaux solides**), à mesure que la population urbaine continue de croître. Une partie importante de ces déchets est apte à être recyclée énergétiquement par le biais de la méthanisation, ce qui permet de générer de l'électricité ou du gaz pouvant être utilisé sur place.

Biomasse forestière : Le potentiel actuel est évalué à environ 37 Millions de Tep (Tonne Equivalent de Pétrole), même si elles sont relativement petites en termes de superficie par rapport à d'autres nations, présentent un potentiel considérable pour la biomasse énergétique (bûches,

débris, résidus de coupe). Ce gisement peut servir à approvisionner des installations de production thermique ou des chaudières communes dans les régions rurales.

b. Potentiel Estimé

Selon les recherches effectuées par le Commissariat aux Énergies Renouvelables (CDER), le potentiel de biomasse exploitable en Algérie pourrait atteindre entre 6 et 8 millions de tonnes équivalent pétrole (tep) chaque année, en tenant compte tous les déchets provenant de l'agriculture, des forêts et des zones urbaines. Ce volume représente une ressource d'énergie renouvelable importante dont l'exploitation pourrait avoir un impact stratégique, particulièrement dans les zones éloignées ou mal alimentées par le réseau électrique national. En effet, dans ces régions où les infrastructures énergétiques sont restreintes, voire économiquement peu rentables à mettre en place à grande échelle.

3.3.4. Le potentiel géothermique

L'Algérie détient un potentiel géothermique important, principalement situé dans le nord du pays. Plus de 240 sources thermales ont été identifiées, certaines d'entre elles se distinguent par des températures élevées, telles que la célèbre source de Hammam Debagh qui émerge avec une température de 98 °C, figure parmi les plus chaudes au monde. Élaboré par le Centre de Développement des Énergies Renouvelables (CDER), l'Atlas Géothermique national permet cartographier les gisements géothermiques à partir de paramètres géophysiques tels que le gradient de température du sous-sol, la conductivité thermique des formations géologiques et le flux de chaleur.¹⁴

On estime que le potentiel géothermique dans le Nord dépasse les 140 MWth, avec des températures de sources variant entre 22 °C et 96 °C. De plus, certaines régions du Sud, comme la zone d'Hammam Sidi Yahia à Biskra, pourraient avoir un potentiel national d'environ 5 000 kWth. Cette énergie a de nombreuses applications telle que la production d'électricité (principalement grâce à des centrales binaires dans des régions pilotes comme Hammam El Biban) et déclenchement de lieux (hôtels, serres agricoles).

3.3.5. Potentiel hydraulique :

Ce potentiel hydraulique modeste est principalement associé à ses ressources en eau de surface. Cependant, il est fortement limité par des éléments géographiques et climatiques. On estime qu'environ 65 milliards de m³ de prélèvements sont enregistrés chaque année, cependant, une fraction seulement, près de 25 milliards de m³, est réellement considérée disponible et renouvelable. Cette contrainte est due à la rareté des prélèvements, à une évaporation accumulée liée au climat sec et à un drainage rapide des eaux vers l'océan, ce qui réduisant ainsi les possibilités de stockage et d'exploitation durable.

¹⁴ Revue Énergie et Développement Durable. *Applications de la géothermie en milieux ruraux et touristiques*, vol. 5, n°2, 2021

En conclusion la majeure partie des ressources en eau de l'Algérie se trouve dans le nord du pays, plus de 100 sites de barrages ont été repérés dans tout le pays, avec plus de 50 sont en exploitation. Ces barrages permettent de produire de l'électricité hydroélectrique, malgré une capacité installée plutôt modeste qui était d'environ 269 MW fin 2021. Cette compétence reste faible en comparaison avec celle d'autres pays africains ayant un potentiel similaire. Quelques barrages notables incluent :

- Barrage d'Ighil Emda (Béjaïa) avec une centrale de 24 MW et celle de Darguina (71,5 MW)
- Barrage d'Erraguene (Jijel) avec une centrale de 16 MW
- Barrage de Ghrib (Aïn Defla) avec une centrale de 7 MW⁸

3.4. Politiques publiques et cadres institutionnels

3.4.1. Programmes nationaux (ex. : 22 000 MW à l'horizon 2030)

L'Algérie a mis en place une politique publique ambitieuse pour le développement des énergies renouvelables, avec un programme national qui a été lancé visant à établir une capacité globale de 22 000 MW d'ici 2030.¹⁵ Ce programme, structuré en deux phases principales (2015-2020 et 2021-2030), prévoit une répartition diversifiée entre le photovoltaïque, l'éolien, le solaire thermique à concentration (CSP), la biomasse, et la ¹⁶géothermie, afin de répondre aux besoins croissants du marché national tout en maintenant une option d'exportation énergétique si les conditions le permettent. Cette stratégie s'inscrit dans une dynamique de transition énergétique visant à réduire la dépendance aux énergies fossiles et à promouvoir une économie durable, en s'appuyant notamment sur le potentiel solaire du pays.

3.4.2. Rôle des institutions (CDER, APRUE, etc.)

Le cadre institutionnel algérien consacré à la transition énergétique repose sur une architecture bien claire et structurée et fait intervenir divers intervenants experts dont les rôles sont complémentaires. Le Centre de Développement des Énergies Renouvelables (CDER) se distingue parmi les acteurs majeurs en occupant une place stratégique comme institution nationale de référence dédiée à la recherche, au développement technologique et à la propagation du savoir dans le secteur des énergies vertes. Le CDER joue également un rôle de soutien à l'innovation, en travaillant à adapter les technologies renouvelables aux particularités climatiques et économiques du pays. Cela se fait notamment à travers des études appliquées dans le domaine du solaire photovoltaïque, de l'éolien, de la biomasse et de la géothermie.

¹⁵ Ministère de la Transition Énergétique. *Stratégie nationale pour les énergies renouvelables 2030*, Alger, 2021.

En parallèle, l'Agence Nationale pour la Promotion et la Rationalisation de l'Utilisation de l'Énergie (APRUE) joue un rôle crucial dans la mise en œuvre des politiques publiques concernant l'efficacité énergétique. Son rôle est d'aider les divers secteurs (résidentiel, industriel, tertiaire) à diminuer leur consommation d'énergie grâce à des programmes d'encouragement, des actions de sensibilisation et l'établissement de normes en matière de performance énergétique. L'APRUE participe également à l'élaboration de mécanismes de financement pour les projets qui consomment peu d'énergie, en partenariat avec les institutions financières à l'échelle nationale et internationale.

Sous la tutelle du ministère de la Transition Énergétique et des Énergies Renouvelables, ces deux organismes travaillent en étroite collaboration afin construire une base industrielle nationale dans le domaine des énergies renouvelables. Cette collaboration vise notamment à structurer un écosystème technologique et économique, en favorisant le développement de compétences locales, en assistant les investisseurs et en encadrant les procédures liées aux appels d'offres organisées pour la réalisation de projets solaires à grande échelle. Ce cadre permet non seulement d'assurer la transparence et la compétitivité du processus, mais aussi de garantir la qualité technique des installations, conformément aux normes internationales. Par conséquent, en renforçant son cadre institutionnel, l'Algérie vise à réussir sa transition vers un modèle énergétique durable, compétitif et centré sur l'exploitation de ses ressources renouvelables naturelles.

3.5. Contraintes et freins au développement des énergies renouvelables en Algérie

Aujourd'hui, la transition énergétique est un défi stratégique de première importance pour plusieurs pays, en particulier ceux qui dépendent fortement des ressources fossiles pour leur économie. Cependant, malgré l'instauration de programmes ambitieux et une détermination manifeste des autorités, la progression concrète des énergies renouvelables fait toujours face à plusieurs obstacles structurels et institutionnels. Ces obstacles, retardent la réalisation des projets et mettent en péril l'atteinte des objectifs établis pour ce qui est de la durabilité et de la diversification énergétique.

➤ Difficultés de financement :

- Malgré les ressources financières importantes dont dispose l'Algérie, l'accès aux capitaux et crédits pour les projets ENR est très compliqué, voire inaccessible pour certains investisseurs privés. Les financements sont majoritairement dirigés vers les grands projets dans les énergies fossiles, tandis que les financements extérieurs sont restreints pour prévenir l'endettement de l'État
- Les investissements dans les ENR nécessitent des structures financières sur des périodes longues durées (jusqu'à 35 ans) afin de garantir leur rentabilité, ce qui constitue un frein pour les investisseurs. Par exemple, le projet solaire hybride de Hassi R'Mel a été lancé avec un financement par Project, assurant la viabilité du projet sans dépendre de l'État, Cependant, cette méthode reste rare

- Le financement local est privilégié pour les projets récents, notamment grâce à des prêts de la Banque Nationale d'Algérie (BNA), Pour illustrer le financement de la première phase du projet de production de 3 GW d'énergie solaire estimée à 3 milliards de dollars. Pour les phases ultérieures, le financement devrait s'appuyer sur des producteurs indépendants de l'électricité (IPP) qui assumerait la totalité du processus, englobant l'élaboration des projets, leur financement et la gestion des centrales.¹⁷
- Le prix de l'électricité subventionné par l'État (notamment dans le secteur fossile) diminue la compétitivité économique des énergies renouvelables, ce qui freine les investissements privés et l'attractivité du secteur.

➤ **Instabilité réglementaire :**

- La fluctuation et l'irrégularité des cadres réglementaires sont des obstacles majeurs. Les modifications fréquentes des textes législatifs et réglementaires, ainsi que l'absence de feuille de route précise et d'un ensemble de projets planifiés à moyen terme, créent un climat d'incertitude pour les investisseurs.
- La réglementation actuelle impose des contraintes telles que la règle de contenu local qui limite la participation des entreprises et peut retarder les projets.
- Le contrôle exclusif de l'État sur la production (le monopole) et la distribution d'électricité, ainsi que la place dominante de l'opérateur traditionnel, limitent l'accès au marché pour les acteurs privés.
- L'absence d'un cadre stable pour les contrats d'achat d'électricité (PPA) et la faible capacité bancaire des contrats sont également des défis majeurs. Par exemple, les appels d'offres lancés par la Commission de Régulation de l'Électricité et du Gaz (CREG) n'ont pas abouti à des projets concrétisés, en partie à cause de ces incertitudes réglementaires.¹⁸
- La coordination insuffisante entre les différents secteurs et acteurs, ainsi que la bureaucratie administrative, compliquent la mise en œuvre des projets ENR.

➤ **Déficit en compétences et infrastructures**

Dans sa stratégie de passage aux énergies renouvelables, l'Algérie se trouve face à de nombreux défis majeurs. L'un des obstacles majeurs découle de l'absence de compétences techniques disponibles sur place. Cette carence se traduit par une proposition restreinte de formations spécialisées, un manque d'investissement en recherche et développement, et une capacité à fabriquer et entretenir les technologies. De plus, il existe l'insuffisance des infrastructures adaptées, notamment celles nécessaires au raccordement des installations renouvelables au réseau électrique... Bien que ce dernier soit largement interconnecté à l'échelle

¹⁷ RENA. *Renewable Energy Finance in North Africa*, 2021

¹⁸ CREG. *Appels d'offres 2019-2021 : État d'avancement*, Alger, 2022

nationale, des ambiguïtés subsistent en matière de réglementation sur les modalités de connexion des producteurs d'énergies renouvelables, ce qui complique leur intégration effective.

Par ailleurs, le déficit de sensibilisation de la population aux enjeux environnementales et aux coûts des technologies durables freine leur acceptabilité sociale, diminuant par conséquent la demande pour ce type d'énergie. Enfin, la carence de l'industrie locale en matière de fabrication des équipements requis pour les projets d'énergies renouvelables constitue un autre élément restrictif. Cela entraîne des frais supplémentaires, des délais dans l'exécution des projets et une dépendance croissante vis-à-vis des importations. Ces divers facteurs représentent des obstacles à une transition énergétique durable.¹⁹

Conclusion :

L'Algérie bénéficie d'un gisement énergétique renouvelable particulièrement favorable, notamment grâce à son fort ensoleillement, qui fait de l'énergie solaire un élément clé dans la composition future du mix énergétique national. Les autorités publiques, conscientes de cet atout relatif, ont manifesté une détermination claire à favoriser ce domaine décisif. Cette démarche a conduit à la mise en œuvre d'un programme national dédié aux énergies renouvelables, assorti d'actions tangibles comme le lancement de cursus spécialisés, l'élaboration de projets pilotes, ou encore l'engagement dans événements nationaux et internationaux axés sur l'économie verte et le développement durable

Cette dynamique illustre une stratégie politique à long terme destinée à répondre à l'augmentation constante de la demande énergétique, tout en respectant les exigences d'une transition énergétique pérenne. En misant sur ce domaine à fort potentiel, l'Algérie aspire à exploiter ses richesses naturelles abondantes, à consolider son indépendance énergétique et à participer activement aux efforts mondiaux pour combattre le changement climatique.

¹⁹ Revue Algérienne de l'Énergie Durable. *Acceptabilité sociale et technologies vertes en Algérie*, vol. 4, n°2, 2021.

Introduction :

Bien que le concept de croissance économique ait considérablement évolué ces dernières années, la méthode de calcul de celle-ci n'a pas changé. Cependant, vu l'intérêt grandissant porté, de nouvelles recherches ont commencé à être menées dans des centres de recherche du monde entier. La croissance économique est donc toujours considérée comme l'un des principaux indicateurs de développement, ce qui explique pourquoi tant d'économistes se consacrent à la recherche théorique et empirique. L'objectif de ce chapitre est d'établir le cadre conceptuel et théorique qui sous-tend le concept de croissance économique.

Section 1 : Fondements et concepts de la croissance économique

○ Généralités sur la croissance économique :

La croissance économique, ou l'augmentation soutenue de la production d'un pays, est un indicateur clé de la santé d'une économie. Il reflète la capacité d'un pays à générer de la richesse, à créer des emplois et à améliorer le niveau de vie de la population.

L'analyse repose généralement sur des variables telles que le PIB, la productivité ou l'investissement, en tenant compte des différences régionales et sectorielles.

1.1 La définition de la croissance économique : La croissance vient du mot latin *crescere*, qui signifie, croître, grandir. La croissance économique désigne l'augmentation soutenue et durable, sur une période longue, de la production de biens et de services d'une nation¹. Elle est généralement mesurée par des indicateurs quantitatifs comme le PIB (Produit Intérieur Brut) ou le PNB (Produit National Brut).

En 1961, dans « l'économie du XXe siècle » François Perroux, définit la croissance économique comme « l'augmentation soutenue pendant une ou plusieurs périodes longues d'un indicateur de dimension ; pour la nation : le produit global net en termes réels »². En effet, la croissance n'est pas un fait du hasard, mais plutôt une œuvre détenue qui se traduit par un accroissement contenu de produit réels de toute l'économie.

1.2 Les types de la croissance économique : En règle générale, deux types de croissance sont distingués par les économistes :

1.2.1. La croissance économique intensive : La croissance intensive est le croisement de production à volume de facteurs de production équivalents grâce à des gains de productivité. Elle n'entraîne pas nécessairement de création d'emploi.

¹ Melchior. (S.d.). Définition et mesure de la croissance économique. Plateforme Melchior

² ABDELMALKI. L. P. MUNDLER : & quot;Economie de développement : théories, expression et perspective. Ed. Hachette. Paris. 1995. P.18

1.2.2. La croissance économique extensive : La croissance extensive se caractérise par une augmentation du nombre de facteur de production tels que la création de nouvelles entreprises. Ce type de croissance est générateur d'emploi.³

1.2.3. La différence entre la croissance économique intensive et extensive : La croissance extensive, proportionnelle à l'augmentation de la quantité des facteurs de production, essentiellement le travail et le capital. La croissance intensive liée à l'augmentation de la productivité et/ou au capital.

1.3 Les mesure de la croissance économique : La croissance économique est généralement mesurée par l'utilisation d'indicateurs économiques dont le plus courant est le produit intérieur brut.

1.3.1. Le Produit Intérieur Brut (PIB) : Le Produit Intérieur Brut (PIB) est le principal indicateur utilisé pour mesurer la taille et la croissance d'une économie. Il représente la valeur totale des biens et services produits dans un pays (la performance économique d'un pays) pendant une période donnée, généralement une année. Le PIB peut également être défini comme la somme des valeurs ajoutées de tous les secteurs institutionnels d'un territoire. Il est évalué en termes bruts, c'est-à-dire qu'il inclut les amortissements, et est exprimé en volume, à prix constants, ce qui permet d'évaluer la croissance économique sans l'influence de l'inflation.

$$\text{PIB} = \text{VAB.}^4$$

Il représente le résultat final de l'activité de production des unités productrices résidentes. C'est l'un des agrégats des comptes nationaux obtenu en additionnant des grandeurs mesurées par catégories d'agents économiques (ménages, entreprises, administrations publiques). Il se calcule selon trois approches différentes :

- a. Approche de production :** Cette approche permet de limiter le problème de double comptabilisation, puisqu'elle suppose que la production de biens et de services finaux nécessite la consommation de biens intermédiaires. La différence entre la valeur de ce que les entreprises perçoivent en échange de la vente de leurs produits et le coût des consommations intermédiaires utilisées pour les fabriquer, est appelée « valeur ajoutée ». Le PIB correspond alors à la somme des valeurs ajoutées réalisées par toutes les entreprises.

Formule :

$$\text{PIB} = \Sigma (\text{Valeur ajoutée}) = \text{Production} - \text{Consommations intermédiaires}$$

³ Bétoine Alain et al : « Dictionnaire des sciences économique », Armand colin, paris 199

⁴ IDEM

Pour calculer le produit intérieur brut, il faut tenir compte des conventions de mesure de la production adoptées par la comptabilité nationale. La production est en effet mesurée aux prix de base, c'est-à-dire à un prix qui exclut les impôts sur les produits et inclut les subventions sur les produits. Le produit intérieur brut doit être évalué aux prix du marché, c'est-à-dire au prix effectivement payé par l'acheteur, puisque la comptabilité nationale considère que le prix du marché constitue la meilleure mesure objectivement disponible de la valeur d'un produit. Mais, contrairement au prix de base, le prix du marché comprend les impôts sur les produits et exclut les subventions sur les produits

- b. Approche dépenses :** Le PIB est égal à la somme des emplois finaux intérieurs de biens et de services, c'est-à-dire la consommation finale effective (CF), la formation brute de capital fixe (FBCF) et les variations de stocks (VS). Cette définition se déduit de l'égalité comptable entre les ressources de l'économie (PIB) et les emplois qui sont faits de ces ressources.

Formule :

$$\text{PIB} = \text{CF} + \text{FBCF} + \text{VS}$$

Approche des revenus :

Lorsque la richesse a été produite, elle doit être distribuée. Une troisième façon de la mesurer consiste donc à calculer la somme des revenus des facteurs de production (salaires, revenus du capital... etc.)

Formule :

$$\text{PIB} = \Sigma (\text{revenus des facteurs de production})$$

1.3.2. Le produit national brut (PNB) : Le PNB, contrairement au PIB, mesure la valeur totale de la production réalisée par les entreprises et les résidents d'un pays, qu'ils soient sur le territoire ou à l'étranger. Il donne une mesure plus précise de la richesse réelle et du niveau de vie des habitants.

La formule du PNB est : **PNB = PIB + solde des revenus (revenus des résidents à l'étranger – revenus des non-résidents sur le territoire).**

1.3.3. Le niveau de vie : Est aussi un indicateur qui évalue la richesse et la prospérité d'une nation en mesurant généralement la qualité et la quantité des biens et services que cette dernière peut avoir.

1.4 Les facteurs de la croissance économique :

1.4.1 Le travail : Le travail constitue l'un des principaux facteurs explicatifs de la croissance. Sa qualité dépend du niveau de formation et de qualification, l'intensité du travail (motivation, cadence), et l'organisation du travail influence sur la productivité du travail. Ce facteur est devenu aujourd'hui primordial à la qualité du facteur travail. Le travail doit être adapté à la demande en quantité et en qualité.

1.4.2 Le capital (investissement) : Le capital, constitue de biens durables comme les machines et les usines, résultant de l'investissement qui vont permettre la production d'autres biens. Le capital permet, d'une part, d'accroître la capacité productive de l'économie et, d'autre part, incorpore les progrès techniques dans les machines. Toutefois, l'augmentation de la production ralentit au fur et à mesure que l'on accumule du capital, en raison des rendements factoriels décroissants et à long terme seul le progrès technique permet de remédier ce problème. ⁵

1.4.3 Progrès technique : Le progrès technique, défini au sens large comme le progrès technologique (mise au point de produits nouveaux, utilisation de nouveaux procédés de fabrication) mais aussi le progrès en matière d'organisation (nouvelles méthodes de gestion, d'organisation du travail, nouvelle orientation ou spécialisation du système productif dans son ensemble). Le progrès technique, soutenu par l'innovation, permet en effet une amélioration de la productivité globale des facteurs.

1.4.4 Les ressources naturelles : Les ressources naturelles, principalement la terre, sont souvent vues comme une donnée extérieure à notre économie. Longtemps, on a négligé leur rôle dans la croissance, en pensant qu'elles étaient inépuisables. Mais aujourd'hui, on réalise que leurs épuisements et leurs impacts sur l'environnement, sont des enjeux importants. La manière dont on gère ces ressources doit donc être réfléchie pour assurer un développement durable et équilibré à long terme.

1.4.5 Commerce international : Le commerce international ne doit pas être sous-estimé, car il favorise l'ouverture vers l'étranger, facilitant la libéralisation des échanges, l'attraction des investissements étrangers, ainsi que le développement des échanges commerciaux avec d'autres pays.

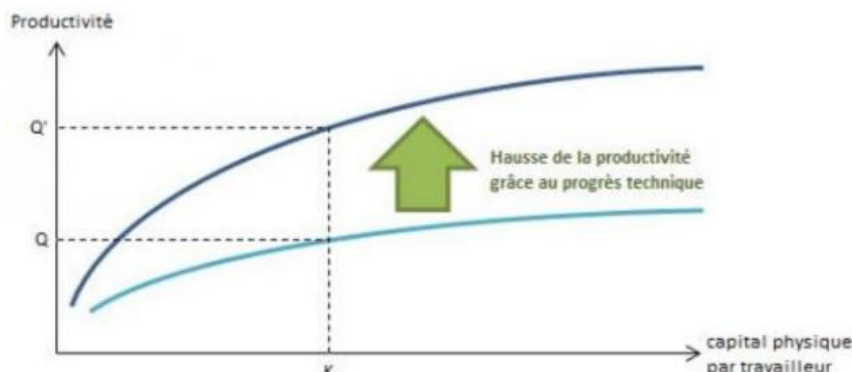
⁵ COULOMB F, LONGATTE J, VANHOVE P. (2008) : « Epreuve orale d'économie : Manuel et Application », Dunod, Paris, p. 42.

Section 2 : Approches théoriques de la croissance économique

Deux théories de la croissance économique se sont apparues au cours de l'histoire qui se base principalement sur l'origine de la croissance économique : une endogène et une autre exogène.

2.1 La croissance exogène : La croissance exogène est une théorie économique qui a été énoncé par un économiste américain, Robert Solow et qui soutient que le progrès technologique et la croissance démographique servent à la croissance sur le long terme. Selon lui, la croissance viendrait de phénomènes extérieurs et ne proviendrait pas des entreprises elles-mêmes. Pour Robert Solow, les politiques économiques menées par l'État n'ont pas d'influence sur la croissance si elles n'agissent pas sur les phénomènes exogènes.

Schéma n° 1 : la croissance exogène



Source : <http://annotations.blog.free.fr>

A long terme, la croissance ne peut venir que du progrès technique : ce dernier permet de relever la productivité du capital, si bien que l'économie retarde l'instant où elle arrivera à l'état stationnaire. Par exemple, si un travailleur était capable de produire une quantité Q de biens à partir de K machines ; grâce au progrès technique, il est désormais capable de produire la quantité Q' . Le progrès technique permet aux travailleurs de produire plus avec la même quantité de facteurs. A la limite, tant qu'il y a du progrès technique, l'économie génère toujours de la croissance et ne connaît jamais l'état stationnaire.

⁶ Robert M. Solow, « La théorie de la croissance et son évolution », Revue française d'économie Année 1988 3-2 pp. 3-27

2.2 La croissance endogène : La croissance endogène est une théorie évoquée par l'économiste Paul Römer, et qui démontre comment des facteurs endogènes (internes) peuvent amener la croissance.

Elle explique le progrès économique par la technologie et approfondit l'analyse de ce progrès par les politiques que le gouvernement peut mener en matière de recherche et développement ainsi que les aides et subventions apportées par l'État pour le développement technologique et humain.

La croissance endogène fonctionne par un système d'interconnexion entre les différents acteurs économiques et aussi l'intervention de l'État, qui influe directement sur la croissance par un partage des connaissances et des compétences. Il s'agit d'un cercle vertueux où la croissance se nourrit d'elle-même. Autrement dit, tout comme chez Solow le

Progrès technique génère de la croissance économique, mais en retour la croissance économique est également susceptible de générer du progrès technique.⁷

Schéma n° 2 : la croissance endogène



Source : <http://annotations.blog.free.fr>

On peut dire que ce cercle vertueux entre la croissance et le progrès technique est au cœur de la théorie de la croissance endogène. Il suggère que les politiques publiques visant à encourager l'investissement dans la recherche et développement, l'éducation et d'autres formes de capital immatériel peuvent avoir un impact significatif sur la croissance à long terme, en alimentant cette boucle de rétroaction positive.⁸

⁸ IDEM

Section 3 : LA CROISSANCE ECONOMIQUE EN ALGERIE

3.1 Les facteurs et secteurs clés de la croissance économique en Algérie :

L'économie algérienne repose principalement sur ses ressources naturelles, en particulier le pétrole et le gaz. Ces secteurs sont la principale source de revenus, de devises étrangères et de croissance pour le pays. Cependant, cette dépendance aux hydrocarbures rend le pays vulnérable aux variations des prix mondiaux, ce qui peut mettre en danger sa stabilité économique. Par ailleurs, d'autres secteurs comme l'agriculture ou les services ne sont pas encore bien développés, principalement à cause d'un retard dans leur modernisation et d'un manque d'investissements.

En résumé, l'Algérie doit diversifier son économie pour mieux faire face aux risques liés à cette dépendance.

Dans cette section on va aborder trois aspects essentiels : les ressources naturelles, les secteurs clés qui alimentent la croissance, et le rôle des investissements dans le développement économique de l'Algérie. Ces éléments sont importants pour comprendre comment le pays se construit économiquement.

3.1.1 Les ressources naturelles : L'économie algérienne est fortement dépendante de ses ressources naturelles, notamment le pétrole et le gaz naturel, qui représentent une grande part des revenus à l'export, des recettes de l'État, et du PIB. Ces ressources sont le principal moteur de la croissance, mais rendent l'économie vulnérable aux fluctuations des prix mondiaux.

3.1.2 Les secteurs clés :

- **Le secteur pétrolier et gazier :** définit comme le principal secteur ou le pilier stratégique de l'économie algérienne, ce secteur génère environ 95% des recettes d'exportation et 60% du budget de l'État.
Lorsque l'économie repose principalement sur les revenus des hydrocarbures, cela lui offre une stabilité financière à court terme, mais en même temps, elle devient sensible aux variations et aux crises des marchés internationaux des énergies, ce qui peut poser un problème à long terme.
- **L'industrie extractive :** Elle concerne toutes les activités où l'on extrait des ressources naturelles directement du sol ou du sous-sol que ce soient des minerais, du pétrole ou du gaz, et englobe l'ensemble des opérations visant à exploiter ces ressources pour répondre aux besoins des industries et de la consommation. Comme elle soulève aussi des enjeux environnementaux et sociaux importants, tels que la dégradation des terrains, la pollution et la gestion durable des ressources, qui nécessitent une attention particulière pour limiter ses impacts négatifs.
- **L'agriculture :** Elle englobe toutes les activités liées à la mise en valeur des sols, telles que la préparation des terres (labour, décompactage), la plantation des cultures, la

fertilisation et l'amendement des sols, la gestion de l'eau (irrigation, drainage), la rotation des cultures, la protection contre l'érosion, ainsi que l'élevage du bétail. Il constitue donc un secteur clé de la croissance économique, car il fournit ⁹la nourriture et d'autres ressources naturelles, et soutient le développement durable du pays.

- **Les services** : En Algérie, ce secteur joue un rôle important dans l'économie parce qu'il crée des emplois dans des domaines comme la santé, l'éducation, le tourisme, ou la banque, facilite la vie quotidienne des citoyens, et contribue activement à la stimulation de la croissance économique du pays.

3.1.3 Les investissements :

L'État joue un rôle clé dans le développement économique en réalisant des investissements publics dans les infrastructures, l'éducation, la santé, et en mettant en œuvre des politiques pour attirer davantage d'investissements étrangers, comme elle cherche aussi à stimuler la croissance, améliorer la qualité de vie et assurer un développement économique plus équilibré et durable¹⁰. En Algérie, ces investissements sont essentiels pour moderniser les secteurs existants comme l'agriculture et le secteur tertiaire, tout en diversifiant l'économie au-delà de la dépendance au pétrole et au gaz.

3.2 Les défis et obstacles à la croissance économique en Algérie :

3.2.1 La dépendance aux hydrocarbures : La dépendance de l'Algérie aux hydrocarbures constitue le talon d'Achille de notre économie nationale, qui représentent environ 95% de nos exportations et 60% des recettes budgétaires qui nous place dans une situation de vulnérabilité chronique face aux soubresauts du marché mondial. Cette dépendance excessive a progressivement étouffé notre industrie manufacturière et notre agriculture, créant ce qu'on appellerait une économie à deux vitesses : un secteur des hydrocarbures moderne mais peu créateur d'emplois, et des secteurs traditionnels sous-développés qui stagne notre jeunesse diplômée¹¹.

3.2.2 Les difficultés de diversification : Elles désignent les obstacles qu'une nation rencontre lorsqu'elle essaie d'élargir ses activités ou ses secteurs économiques. Cela peut être dû à un manque de compétences, de technologies, ou à une forte dépendance à un secteur spécifique. Par exemple, l'Algérie reste trop dépendante du pétrole et du gaz, ces obstacles rendent plus difficile le développement d'autres industries, car il n'y a pas assez de ressources ou d'expertises pour lancer de nouveaux secteurs. Donc, il devient difficile d'assurer une croissance stable et équilibrée.

¹⁰ Mebtoul, A. (2021). "Investissements et développement en Algérie", Revue Algérienne d'Économie

¹¹ Aïssaoui, A. (2021). "Algérie : hydrocarbures et développement économique", Revue Méditerranéenne d'Économie, 28(3), pp. 112-130.

3.2.3 Les problèmes de gouvernance : Les problèmes de gouvernance freinent le développement de l'économie algérienne, surtout quand l'administration est inefficace ou les procédures sont complexes et qu'il y a un manque de transparence dans la prise de décision. Cela crée des obstacles à la croissance et finit par décourager aussi bien les investisseurs locaux qu'étrangers, et cela même si beaucoup d'investissements sont faits dans certains plans économiques, ils ont souvent du mal à aboutir. C'est pour ça que notre économie reste encore très dépendante du pétrole et du gaz, alors qu'on a un vrai potentiel pour développer d'autres secteurs et diversifier notre économie.¹²

3.3 Les politiques économiques et les résultats récents :

Ces dernières années, le gouvernement algérien a lancé plusieurs réformes dans le but d'améliorer l'économie nationale. Parmi celles-ci, il a cherché à diversifier les secteurs d'activité, et à attirer davantage d'investissements étrangers. Toutefois, même si ces mesures sont en cours de mise en œuvre, leurs effets visibles restent encore limités à ce stade.

Une caractéristique essentielle de l'économie algérienne demeure sa forte dépendance aux recettes du pétrole. Lorsque les prix du pétrole sont élevés, cela permet à l'État de financer des projets et d'augmenter ses revenus. En revanche, lorsque ces prix chutent, cela complique considérablement la gestion économique du pays, ce qui rend l'économie fragile face aux fluctuations du marché mondial.

Dans cette partie, nous présenterons d'abord les réformes économiques récentes, puis analyserons les tendances économiques actuelles, ensuite étudier l'impact des variations des prix du pétrole sur la stabilité économique de l'Algérie. Cela permettra de mieux comprendre les principaux défis que doit relever le pays pour atteindre une croissance durable.

3.3.1 Les Réformes économiques récentes : Au cours de ces dernières années, l'Algérie a entrepris plusieurs réformes économiques dans le but de stimuler sa croissance, de diversifier ses sources de revenus et de renforcer la gouvernance publique. Ces efforts visent à relever les défis économiques liés notamment à la dépendance aux hydrocarbures et à assurer une stabilité à long terme. Ces initiatives s'inscrivent dans une stratégie globale de diversification et de modernisation de l'économie nationale.

- a. La loi sur l'investissement de 2022 : un tournant majeur :** La Loi n° 22-18 du 24 juillet 2022 est une réforme essentielle dans la stratégie de diversification économique et de modernisation de l'Algérie¹³. Elle cherche à faciliter l'attraction d'investissements étrangers et locaux dans des secteurs innovants, tout en soutenant le développement

¹² Dahmani, A. (2022). "Les réformes fiscales en Algérie : entre nécessité et résistances", dans Économie politique des transformations au Maghreb, CNRS Éditions, Paris.

¹³ Benachenhou, A. (2023). "Réformes économiques en Algérie : bilan et perspectives", Revue d'Économie et de Développement, 41(2), pp. 87-103.

technologique et la modernisation des infrastructures. Cette réforme vise à renforcer la compétitivité globale de l'économie et à encourager la participation du secteur privé pour un environnement économique plus attractif pour les entrepreneurs et les jeunes talents.

- **Le contexte de la réforme :** La réforme de 2022 intervient dans un contexte où l'Algérie doit faire face à sa dépendance historique aux hydrocarbures, qui rend son économie vulnérable aux fluctuations des marchés mondiaux¹⁴. La crise pétrolière, conjuguée à la saturation du secteur énergétique et à la baisse des revenus, a incité le gouvernement à lancer une ambitieuse stratégie de diversification économique. La loi sur l'investissement de 2022 vise ainsi à moderniser le cadre juridique, attirer des investissements dans des secteurs à haute valeur ajoutée, valoriser les ressources naturelles, et favoriser la création d'emplois durables pour assurer une croissance équilibrée.
- **Principaux objectifs :** Les principaux objectifs de la loi sur l'investissement de 2022 sont de dynamiser le développement économique en diversifiant les secteurs d'activité notamment ceux à forte valeur ajoutée, valorisent les ressources naturelles locales, encourage le transfert technologique et l'innovation pour moderniser le cadre réglementaire afin d'attirer davantage d'investissements. Enfin, cette réforme cherche à instaurer une croissance plus inclusive, équilibrée et résiliente, capable de réduire la vulnérabilité économique du pays face aux fluctuations des marchés mondiaux.
- **Impacts attendus :** Quand on parle des impacts attendus on fait référence aux **résultats et aux changements positifs que les autorités et les rédacteurs de la loi espèrent voir se produire** par suite de son application. Ce sont les effets prévus et souhaités sur l'économie, la société, et le climat des affaires du pays.

Pour la Loi 22-18 en Algérie, les impacts attendus sont multiples et visent une transformation profonde sur le plan économique :

- **Augmentation des Investissements Directs Étrangers (IDE) et nationaux :** La simplification des procédures, les incitations fiscales et douanières, et la garantie d'un environnement plus stable sont censées attirer davantage de capitaux, à la fois de l'étranger et de la part des investisseurs algériens.
- **Diversification de l'économie :** En encourageant l'investissement dans des secteurs hors hydrocarbures (agriculture, industrie, services, tourisme, énergies renouvelables, économie de la connaissance), l'objectif est de réduire la dépendance du pays aux revenus pétroliers et gaziers.

¹⁴ Addi, L. (2021). "Gouvernance et réformes économiques en Algérie : défis et perspectives", Revue Algérienne d'Économie et de Gestion, 15(2), pp. 45-63.

- **Croissance économique soutenue** : Plus d'investissements devraient se traduire par une augmentation de la production, de la consommation et du Produit Intérieur Brut (PIB).
- **Création de richesse** : Le développement de nouvelles activités et l'expansion des entreprises existantes sont censés générer plus de revenus pour l'État (via les impôts) et pour les citoyens.
- **Transfert technologique et innovation** : L'attraction d'entreprises étrangères et le soutien aux entreprises locales sont espérés favoriser l'introduction de nouvelles technologies, de savoir-faire et de pratiques innovantes.
- **Augmentation des exportations (hors hydrocarbures)** : En développant une base industrielle plus compétitive, l'Algérie ambitionne de diversifier et d'augmenter ses exportations pour générer des devises.¹⁵

b. La modernisation du commerce extérieur et la facilitation des exportations :

Historiquement, le commerce extérieur de l'Algérie a été fortement dominé par les hydrocarbures. L'économie est restée très dépendante de ces revenus, ce qui la rend¹⁶ vulnérable aux fluctuations des prix mondiaux. En dehors des hydrocarbures, les exportations algériennes étaient faibles et l'accès aux marchés internationaux souvent entravé par :

- **Des procédures administratives lourdes et complexes** : La bureaucratie, la multiplicité des documents requis, et les longs délais d'obtention des autorisations ont découragé de nombreux opérateurs.
- **Un manque de transparence et de prévisibilité** : Les règles changeaient parfois fréquemment, créant de l'incertitude pour les exportateurs.
- **Des infrastructures logistiques et portuaires parfois inadaptées** : Le transit des marchandises pouvait être lent et coûteux.
- **Un cadre réglementaire désavantageux** : Certaines réglementations intérieures ne favorisaient pas l'émergence d'exportateurs compétitifs.
- **Un manque d'accompagnement des entreprises** : Les petites et moyennes entreprises (PME) manquaient souvent de soutien pour se lancer à l'export.

La volonté de diversifier l'économie et de réduire la dépendance aux hydrocarbures est le moteur principal de cette réforme. Il s'agit de libérer le potentiel des secteurs non-hydrocarbures (agriculture, industrie manufacturière, services) pour qu'ils deviennent des générateurs de croissance et de devises.¹⁷

¹⁵ investmentpolicy.unctad.org

¹⁷ IDEM

c. La réforme progressive des subventions : L'Algérie a une longue histoire de subventions généralisées sur une large gamme de produits et services de base, notamment les carburants, l'électricité, l'eau, le gaz, les produits alimentaires de première nécessité (blé, lait, sucre, huile), et même certains médicaments. Ces subventions ont été mises en place pour des raisons sociales, visant à garantir le pouvoir d'achat des citoyens et à assurer une certaine égalité d'accès aux biens essentiels, particulièrement après les périodes de troubles et afin d'utiliser les vastes revenus des hydrocarbures pour le bien-être social.

Cependant, au fil du temps, ce système a généré des problèmes majeurs :

- **Coût budgétaire insoutenable :** Les subventions représentent une part énorme des dépenses de l'État, absorbant une part significative des recettes pétrolières et gazières. Cette charge est devenue particulièrement lourde lorsque les prix des hydrocarbures sont bas.
- **Inefficacité et "effet d'aubaine" :** Les subventions sont souvent généralisées, ce qui signifie qu'elles profitent à tous, y compris aux ménages aisés qui n'en ont pas nécessairement besoin. Elles créent un "manque à gagner" pour l'État et ne ciblent pas efficacement les populations les plus vulnérables.
- **Distorsion des prix et de la consommation :** Les prix artificiellement bas des carburants ou de l'électricité encouragent la surconsommation, le gaspillage et peuvent même alimenter la contrebande vers les pays voisins où les prix sont plus élevés.
- **Frein à l'investissement et au développement de secteurs :** Les prix subventionnés rendent difficile la rentabilité des investissements privés dans certains secteurs (par exemple, les énergies renouvelables quand le carburant est trop peu cher). Ils limitent également les ressources que l'État pourrait investir dans d'autres domaines prioritaires (éducation, santé, infrastructures).
- **Impact environnemental :** Les faibles prix de l'énergie découragent les économies d'énergie et l'adoption de technologies plus propres.

Cependant Cette réforme, bien que mise en œuvre graduellement pour éviter les tensions sociales, vise à réduire la pression sur les finances publiques tout en préservant le pouvoir d'achat des catégories vulnérables. Elle s'accompagne d'un effort de numérisation des paiements sociaux et d'une meilleure identification des bénéficiaires.

- **Objectifs de la réforme progressive des subventions :** La réforme des subventions n'est pas une suppression brutale, mais une démarche progressive pour plusieurs raisons, notamment pour éviter un choc social et préserver la paix sociale. Ses principaux objectifs sont :
 - **Maîtriser les dépenses publiques et assainir le budget de l'État :** En réduisant la charge des subventions, le gouvernement libère des ressources financières qui peuvent être

réallouées à l'investissement productif, aux infrastructures, aux services publics (santé, éducation) ou à des transferts sociaux plus ciblés.¹⁸

- **Cibler les aides vers les populations vulnérables** : Passer d'une subvention généralisée à des aides directes et ciblées (par exemple, des allocations monétaires, des aides au logement, des chèques énergie) pour garantir un filet de sécurité sociale aux ménages à faible revenu, tout en évitant que les aides ne profitent aux plus riches ou à la contrebande.
- **Rationaliser la consommation et réduire le gaspillage** : Des prix reflétant davantage les coûts réels devraient inciter les citoyens et les entreprises à une consommation plus responsable et efficace, notamment en matière d'énergie et d'eau.
- **Encourager l'investissement et la production locale** : La fin des distorsions de prix peut rendre certains secteurs plus attractifs pour l'investissement privé (ex : énergies renouvelables, ou production alimentaire locale si les prix des intrants sont plus réalistes).
- **Promouvoir une économie plus efficiente** : Les entreprises et les ménages seront incités à chercher des solutions plus économes en énergie et en ressources, ce qui favorise l'innovation et l'efficacité globale de l'économie.
- **Préparer la transition énergétique** : Des prix de l'énergie plus réalistes sont un signal fort pour encourager l'adoption de solutions d'énergies renouvelables et l'efficacité énergétique.

- c. **Les défis persistants et les perspectives** : Bien que l'Algérie ait entrepris des réformes ambitieuses avec la Loi sur l'investissement de 2022, la modernisation du commerce extérieur, et la réforme des subventions, la concrétisation de ces changements se heurtera inévitablement à un certain nombre de défis persistants. La réussite de ces transformations dépendra de la capacité du pays à surmonter ces obstacles et à adapter ses stratégies.

- Les défis persistants :

- **Résistance à la bureaucratie et à la lourdeur administrative** : Malgré les efforts de simplification et de dématérialisation, la culture administrative et la résistance au changement peuvent freiner l'application effective des nouvelles lois.¹⁹ La mise en œuvre complète des guichets uniques et des plateformes numériques demandera du temps et des efforts continus.

¹⁸ Bendjamaa, R., & Bendjamaa, R. (2020). *Accompagnement des entreprises algériennes à l'export : Portées et limites*. [Mémoire de master non publié]. Université d'Ouargla. https://dspace.univ-ouargla.dz/jspui/bitstream/123456789/16194/1/ABPR_12_F03.pdf

¹⁹ Banque Mondiale, *Algeria Economic Update - From Resilience to Diversification* (Washington, DC: Banque Mondiale, 2021), 30-32.

- **Volatilité des prix des hydrocarbures** : L'économie algérienne reste fortement dépendante des revenus pétroliers et gaziers. Toute chute prolongée des prix pourrait limiter les marges de manœuvre budgétaires et réduire la capacité de l'État à financer les accompagnements nécessaires aux réformes (par exemple, les aides ciblées pour les subventions).
 - **Manque de diversification économique effective** : Malgré les objectifs, la diversification prend du temps. Le développement de secteurs hors hydrocarbures demande des investissements massifs, un transfert de compétences, et une adaptation des mentalités, ce qui ne se fait pas du jour au lendemain.
 - **Accès au financement** : Les entreprises algériennes, en particulier les PME, rencontrent souvent des difficultés pour accéder aux financements bancaires. La réforme doit s'accompagner d'une réforme du système financier pour s'assurer que les investissements puissent être concrétisés.
 - **Défis de la formation et des compétences** : Pour accompagner l'investissement et la diversification, le pays a besoin d'une main-d'œuvre qualifiée. Des lacunes persistantes dans le système éducatif et de formation professionnelle peuvent freiner le développement de secteurs à forte valeur ajoutée.
 - **Attractivité de l'environnement des affaires** : Malgré les améliorations, la perception de l'Algérie par les investisseurs étrangers peut encore être marquée par des inquiétudes liées à la stabilité réglementaire, à la gouvernance, et à la facilité de rapatriement des bénéfices.
 - **Impact social de la réforme des subventions** : Bien que progressive, la réforme des subventions peut générer des tensions sociales si les mécanismes de compensation et de ciblage des aides ne sont pas suffisamment efficaces ou perçus comme équitables par la population. La communication et la transparence seront cruciales.
 - **Développement des infrastructures** : Bien que des efforts soient faits, le réseau d'infrastructures (ports, transports, logistique) nécessite encore des investissements importants pour soutenir une ambition d'exportation forte.²⁰
- Les perspectives : Malgré ces défis, les perspectives demeurent significatives si les réformes sont menées avec rigueur et constance :

²⁰ Banque Mondiale : "Algérie : Perspectives économiques. Printemps 2024", Banque Mondiale, consulté le 21 mai 2025.

1. **Potentiel de croissance économique robuste** : Si les investissements se concrétisent, notamment dans les secteurs prioritaires, l'Algérie peut connaître une croissance économique plus diversifiée et durable.
2. **Amélioration du climat d'investissement** : La persévérance dans la simplification et la modernisation peut progressivement transformer la perception de l'Algérie en une destination d'investissement plus attractive et fiable.
3. **Renforcement de la résilience économique** : La diversification et la réduction de la dépendance aux hydrocarbures rendront l'économie algérienne moins vulnérable aux chocs externes.
4. **Création d'emplois et amélioration du niveau de vie** : Le succès des réformes devrait se traduire par une réduction du chômage et une amélioration générale des conditions de vie pour les citoyens.
5. **Modernisation de l'administration et de la gouvernance** : Les réformes poussent à une modernisation structurelle de l'État et de ses institutions, vers plus de transparence et d'efficacité

3.3.2 Tendances Actuelles de l'Économie Algérienne : Actuellement, l'économie algérienne montre des signes de croissance et de résilience, en grande partie grâce aux efforts de diversification et à une gestion budgétaire plus prudente.

- **Croissance du PIB** : L'Algérie connaît une croissance économique positive, avec des prévisions optimistes pour 2024 (autour de 4%). Cette croissance est de plus en plus tirée par les secteurs hors hydrocarbures, comme l'agriculture, l'industrie (agroalimentaire, pharmaceutique), le bâtiment et les services. Cela montre une progression vers la diversification souhaitée.²¹
- **Inflation en baisse** : Après une période de forte inflation, notamment due à la hausse des prix des denrées alimentaires mondiales, l'Algérie observe une décélération progressive de l'inflation. Cette tendance est soutenue par des mesures visant à maîtriser les prix et à améliorer les circuits de distribution.²²
- **Excédent du compte courant** : Malgré les fluctuations, le compte courant de l'Algérie reste généralement excédentaire, bénéficiant d'une certaine stabilité sur les marchés des hydrocarbures et du début des efforts de diversification des exportations.
- **Réserves de change** : Les réserves de change du pays se maintiennent à un niveau confortable, offrant une marge de manœuvre et une certaine stabilité financière.

²¹ Site web de l'ONS : <https://www.ons.dz/>

²² Site du FMI - Page Algérie : <https://www.imf.org/fr/Countries/DZA>

- **Développement de l'investissement** : Les réformes, notamment la nouvelle Loi sur l'investissement, commencent à stimuler l'intérêt, ce qui se traduit par une augmentation des projets d'investissement, bien que des défis persistent.

Cependant, l'économie algérienne est engagée dans une dynamique positive, marquée par une croissance prometteuse et une volonté affirmée de diversification. Si les indicateurs macroéconomiques actuels témoignent d'une résilience et d'une amélioration notable, notamment en matière d'inflation et de réserves de change, la poursuite des réformes et l'attraction des investissements seront cruciales pour consolider ces acquis et transformer ces tendances en une croissance économique durable et inclusive.

3.3.3 Impact des Prix du Pétrole sur l'Économie Algérienne : Malgré les efforts de diversification, l'économie algérienne demeure fortement corrélée aux fluctuations des prix du pétrole et du gaz, qui constituent encore la majeure partie des revenus d'exportation et des recettes budgétaires.

- **Source de revenus cruciale** : Les hydrocarbures représentent la source principale de devises (plus de 90% des exportations) et une part significative des recettes de l'État (autour de 60%)¹⁹. Par conséquent, une hausse des prix du pétrole génère des excédents budgétaires et des réserves de change, permettant à l'État d'augmenter les dépenses publiques (investissements, salaires, subventions) et d'accumuler des réserves.
- **Vulnérabilité aux chocs** : Inversement, une baisse des prix du pétrole a un impact direct et souvent sévère. Elle entraîne une diminution des recettes budgétaires, un creusement du déficit public, une réduction des réserves de change, et peut limiter la capacité du gouvernement à financer ses politiques de développement et ses programmes sociaux. Cela force souvent l'Algérie à ajuster ses dépenses et à rechercher d'autres sources de revenus.
- **Influence sur les politiques** : Les prix du pétrole influencent directement la capacité du pays à mettre en œuvre ses réformes. Des prix élevés donnent une marge de manœuvre pour absorber le coût de la réforme des subventions ou pour financer des projets d'infrastructure. Des prix bas, en revanche, accentuent la pression pour accélérer la diversification et la rationalisation des dépenses.

Bien que l'Algérie travaille activement à diversifier son économie, les prix du pétrole restent un indicateur économique clé qui détermine en grande partie la santé financière du pays et sa capacité à maintenir le cap de ses réformes à moyen et long terme.

3.4 Perspectives et enjeux futurs :

3.4.1 Opportunités pour l'Algérie :

- **Vaste potentiel naturel et humain** : L'Algérie bénéficie d'une position géographique stratégique (carrefour entre l'Afrique, l'Europe et le Moyen-Orient), d'une richesse en ressources naturelles diverses au-delà des hydrocarbures (terres arables, minerais, potentiel solaire et éolien), et d'une population jeune et dynamique qui représente une force de travail et un marché de consommation importants.
- **Marché intérieur en expansion** : Avec près de 46 millions d'habitants, le pays offre un marché intérieur substantiel qui peut soutenir la croissance des entreprises nationales et attirer les investissements.
- **Intégration régionale et continentale** : L'Algérie est un acteur clé de la Zone de Libre-Échange Continentale Africaine, ce qui ouvre des perspectives d'exportation massives vers le reste du continent africain, créant de nouveaux débouchés pour ses produits et services.
- **Potentiel inexploité des énergies renouvelables** : Le pays possède un gisement solaire exceptionnel et un potentiel éolien significatif, offrant une opportunité majeure pour développer une industrie des énergies renouvelables, attirer des investissements verts et devenir un exportateur d'énergie propre.
- **Modernisation numérique et économie de la connaissance** : Le gouvernement pousse à la numérisation et au développement de l'économie de la connaissance, ce qui peut stimuler l'innovation, créer des emplois dans les nouvelles technologies et moderniser divers secteurs économiques.

Ces opportunités, si elles sont bien exploitées par une mise en œuvre rigoureuse des réformes et une vision stratégique à long terme, peuvent transformer le paysage économique algérien et lui assurer une croissance plus durable et inclusive.

3.4.2 Stratégies de Développement et impératif de Diversification : Les stratégies de développement sont des plans adoptés par les gouvernements, les organisations pour favoriser la croissance et le progrès. Elles couvrent plusieurs dimensions comme le développement économique, qui vise à accroître la prospérité et créer des emplois, le développement durable qui intègre la protection de l'environnement et le social pour garantir un avenir équilibré, et le développement humain concentré sur l'amélioration du bien-être et des capacités des individus. Mettre en place ces stratégies est crucial pour guider nos efforts, utiliser judicieusement nos ressources et bâtir un avenir plus prospère et juste.

Donc faire progresser l'économie algérienne tout en réduisant sa dépendance aux hydrocarbures, plusieurs stratégies sont à prioriser. D'abord, la diversification économique qui doit être renforcée

en développant des secteurs comme l'agriculture, l'industrie, le tourisme ou encore le numérique, tout en valorisant les ressources locales et en soutenant les petites et moyennes entreprises (PME). Ensuite, y a l'amélioration du climat des affaires en simplifiant les démarches administratives, en stabilisant la réglementation et en combattant la corruption tout en développant les infrastructures nécessaires. Comme investir dans le capital humain est essentiel aussi, il s'agit d'adapter l'éducation et la formation professionnelle aux besoins du marché et de stimuler la recherche et l'innovation. Et enfin, une gestion rigoureuse des finances publiques, une réforme du système fiscal, et une ouverture accrue sur les marchés internationaux et régionaux renforceront la résilience de l'économie algérienne.²³

CONCLUSION :

Au terme de cette étude, il apparaît clairement que la croissance économique de l'Algérie est majoritairement façonnée par ses ressources naturelles, en particulier le secteur pétrolier, qui demeure le pilier principal de l'économie nationale. Si cette dépendance a permis de soutenir la croissance jusqu'à présent, elle présente aussi certains risques : elle rend l'économie vulnérable à la volatilité des marchés internationaux et limite les possibilités de diversification. Pour bâtir une croissance plus stable sur le long terme, il est essentiel que l'Algérie relève le défi de la diversification économique en développant d'autres secteurs porteurs et en consolidant sa gouvernance.

La réussite future de l'économie algérienne dépendra de sa capacité à exploiter ces atouts tout en adoptant des stratégies qui la rendront plus résiliente face aux changements externes et plus inclusive pour l'ensemble de ses citoyens.

²³ 16. Banque Mondiale, Algeria Economic Update - From Resilience to Diversification (Washington, DC : Banque Mondiale, 2021), 30-32.

17. Banque Mondiale : "Algérie : Perspectives économiques. Printemps 2024" ; Banque Mondiale, Consulté le 21 mai 2025.

18. Site web de l'ONS : <https://www.ons.dz/>

19. Site du FMI - Page Algérie : <https://www.imf.org/fr/Countries/DZA>

Introduction

L'objectif de ce chapitre est d'évaluer économétriquement l'influence des énergies renouvelables sur le développement économique en Algérie, pour la période s'étendant de 1990 à 2022. En utilisant l'approche ARDL (AutoRegressive Distributed Lag), nous cherchons à comprendre non seulement l'effet à court terme, mais aussi la relation à long terme entre ces variables, tout en définissant les caractéristiques et la dynamique propres à cette période. Afin de bien comprendre et effectuer cette analyse empirique, notre chapitre sera élaboré en deux parties : la première partie nous allons effectuer une présentation des variables et de la méthode que nous employons pour réaliser l'étude empirique. Dans la seconde partie, nous allons passer à l'analyse empirique à proprement parler.

Section 01 : Présentation des variables et du modèle

1-1-Le choix des variables étudiées :

Pour évaluer l'impact des énergies renouvelables sur la croissance économique en Algérie, notre recherche s'est appuyée sur les données annuelles de l'Algérie de 1990 à 2022. Pour la sélection des variables, nous avons privilégié celles qui ont un lien direct avec la consommation énergétique et la croissance économique en Algérie, dans notre étude économétrique nous avons utilisé le produit intérieur brut (PIB) (\$ US constants de 2015) en tant que variable dépendante, tandis que la consommation des énergies renouvelables (CENR), les prix du pétrole (PP), la formation brute de capital fixe (FBCF) et la population active) considérées comme des variables exogènes. Proviennent de la base de données de la Banque Mondiale et le ministère et l'office national des statistiques (ONS).

1.1. 1 Le Produit Intérieur Brut : PIB (\$ US constant de 2015) : Le Produit Intérieur Brut (PIB) représente un indicateur économique crucial qui évalue la valeur ajoutée générée par une nation sur une période donnée, généralement annuelle. C'est la somme totale de tous les biens et services finaux fabriqués au sein des frontières d'un pays, sans tenir compte de la nationalité des producteurs.

1.1.2 Le prix du pétrole (PP) : Il Introduit pour contrôler l'impact des variations du prix des hydrocarbures, qui constituent le pilier principal de l'économie algérienne. Cette valeur est généralement exprimée en dollars américains par baril (USD/baril).

1.1.3. Population Active (PA) : La population active se définit comme l'ensemble des personnes en âge de travailler qui sont disponibles sur le marché du travail. Elle comprend ceux qui ont un emploi (population active occupée) et ceux qui recherchent activement un emploi (chômeurs). Ce concept est fondamental pour analyser la santé du marché du travail et le niveau d'emploi d'un pays, puisqu'il constitue un indicateur clé de sa vitalité économique.

1.1.4 La Formation Brute de Capital Fixe (FBCF) : Elle désigne l'ensemble des investissements réalisés par les agents économiques (État, entreprises, ménages) pour acquérir des biens durables destinés à rester en service sur une longue période, tels que les bâtiments, les machines, les

équipements et les véhicules. Elle reflète l'effort d'investissement dans le capital physique nécessaire à la croissance économique, en mesurant la valeur totale des biens durables achetés ou fabriqués durant une période.

1.1.5 La consommation des énergies renouvelables (CENR) : Elle désigne l'utilisation de sources d'énergie qui se régénèrent naturellement et rapidement, telles que le soleil, le vent, l'eau, la géothermie ou la biomasse. C'est l'énergie que nous utilisons au quotidien pour alimenter nos foyers, nos transports ou nos industries tout en respectant notre planète. Croire en l'énergie renouvelable c'est réduire la dépendance aux énergies fossiles, à limiter les émissions de gaz à effet de serre et à favoriser un développement énergétique plus respectueux de l'environnement.

1.2- La présentation du modèle ARDL :

L'approche du Modèle Autorégressif à Retard Distribué (ARDL) est un instrument économétrique particulièrement adapté pour l'analyse des relations à long terme entre des variables, même si ces variables ne sont pas de même ordre d'intégration. Par ailleurs, ce modèle offre la possibilité de saisir simultanément les tendances à long terme et les ajustements de court terme au sein d'un même cadre analytique. Il offre également le bénéfice de fournir des estimations précises, surtout pour des échantillons de petite taille. Dans cette étude, l'approche ARDL est utilisée pour analyser l'impact des énergies renouvelables, de la formation brute de capital fixe, la population active et du prix du pétrole sur le produit intérieur brut (PIB) durant la période allant de 1990 à 2022.

Le modèle ARDL (p, q1, q2, q3, q4) se présente comme suit :

$$\begin{aligned} \Delta \ln \text{PIB}_t = & \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \phi_i \Delta \ln \text{PIB}_{t-i} + \sum_{i=0}^{q1} \beta_i \Delta \ln \text{CENR}_{t-i} \\ & + \sum_{i=0}^{q2} \gamma_i \Delta \ln \text{PP}_{t-i} + \sum_{i=0}^{q3} \delta_i \Delta \ln \text{PA}_{t-i} \\ & + \sum_{i=0}^{q4} \theta_i \Delta \ln \text{FBCF}_{t-i} + \lambda_1 \ln \text{PIB}_{t-1} + \lambda_2 \ln \text{CENR}_{t-1} \\ & + \lambda_3 \ln \text{PP}_{t-1} + \lambda_4 \ln \text{PA}_{t-1} + \lambda_5 \ln \text{FBCF}_{t-1} + \epsilon_t \end{aligned}$$

Équation du modèle ARDL (forme ECM élargie) :

$$\begin{aligned} \Delta \log(\text{PIB}_t) = & \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \phi_i \Delta \log(\text{PIB}_{t-i}) + \sum_{i=0}^{q1} \beta_i \Delta \log(\text{CENR}_{t-i}) + \sum_{i=0}^{q2} \gamma_i \Delta \log(\text{PP}_{t-i}) + \sum_{i=0}^{q3} \delta_i \Delta \log(\text{PA}_{t-i}) \\ & + \sum_{i=0}^{q4} \theta_i \Delta \log(\text{FBCF}_{t-i}) + \lambda_1 \log(\text{PIB}_{t-1}) + \lambda_2 \log(\text{CENR}_{t-1}) + \lambda_3 \log(\text{PP}_{t-1}) + \lambda_4 \log(\text{PA}_{t-1}) + \lambda_5 \log(\text{FBCF}_{t-1}) + \epsilon_t \end{aligned}$$

Identification des variables :

➤ **Variable dépendante :**

- $\Delta \log(\text{PIB}_t)$: variation du logarithme du Produit Intérieur Brut (PIB), qui mesure la croissance économique à court terme.

➤ **Variables indépendantes :**

1. $\Delta \log(\text{CENR}_{t-i})$: variation du logarithme de la consommation ou production d'énergies renouvelables
2. $\Delta \log(\text{PP}_{t-i})$: variation du logarithme du prix du pétrole
3. $\Delta \log(\text{PA}_{t-i})$: variation du logarithme de la population active
4. $\Delta \log(\text{FBCF}_{t-i})$: variation du logarithme de la formation brute de capital fixe
5. ϵ_t : désigne le résidu d'estimation
6. Δ : Opérateur de différence première

➤ **Composantes de long terme :**

$\log(\text{PIB}_{t-1})$, $\log(\text{CENR}_{t-1})$, $\log(\text{PP}_{t-1})$, $\log(\text{PA}_{t-1})$, $\log(\text{FBCF}_{t-1})$, représentent les niveaux retardés pour capter la relation d'équilibre de long terme.

1.3-La méthodologie du modèle ARDL

Dans le processus de notre approche méthodique, nous débuterons par une étude préliminaire des séries examinées. On procédera ensuite à un test de stationnarité pour contrôler la constance des séries dans le temps, après cette première étape. Par la suite, nous procéderons le test de Co-intégration. Pour finir, nous ferons appel au modèle économétrique le plus adapté afin d'examiner en détail les relations entre les diverses variables.

1.3.1-L'analyse préliminaire des séries : L'analyse initiale des séries nous permettra d'examiner les statistiques descriptives comme la moyenne, la médiane, l'écart-type..ect. Elle permet aussi d'évaluer le degré de liaison entre les variables par le biais de l'analyse de corrélation, apportant ainsi une première compréhension des interactions potentielles entre les séries analysées.

1.3.2-Etude de la stationnarité des séries temporelle : L'étude de la stationnarité est importante en analyse des séries temporelles car la plupart des méthodes statistiques supposent que les séries sont stationnaires, c'est-à-dire que leurs propriétés statistiques (moyenne, variance, autocorrélation) restent constantes dans le temps. Dans le cas contraire, des transformations sont souvent nécessaires pour stabiliser ces caractéristiques.

Pour évaluer la stationnarité, on utilise divers tests statistiques, dont le test de Dickey-Fuller augmenté (ADF) et le test de Phillips-Perron (PP), sont les plus couramment utilisés. En rejetant l'hypothèse nulle de racine unitaire, on peut affirmer que la série présente une stationnarité. Les conclusions tirées de ces expérimentations guident donc le processus de modélisation : une série non stationnaire devra être différenciée à plusieurs reprises avant d'être intégré dans des modèles comme l'ARIMA. Ce processus de transformation est indispensable pour garantir

la validité des prévisions et des déductions statistiques tirées des modèles économétriques. L'objectif principal de ces tests est d'identifier la présence d'une racine unitaire dans la série, ce qui signalerait une absence de stationnarité.

➤ **Le test de Dickey Fuller simple et augmenté**

-**Le test de Dickey Fuller simple**, repose sur l'hypothèse fondamentale que les erreurs du modèle ont e bruit blanc. Il est basé sur trois modèles :

- ❖ Modèle [3] il s'agit du modèle le plus simple, sans constante ni tendance du temps : $Y_t = c + \beta t + \varphi y_{t-1} + \varepsilon_t$;
- ❖ Modèle [2] ce modèle introduit une constante), permettant de prendre en compte une moyenne non nulle de la
 $Y_t = c + \varphi y_{t-1} + \varepsilon_t$;
- ❖ Modèle [1] ce modèle ne contient ni la constante, ni la tendance : $Y_t = \varphi y_{t-1} + \varepsilon_t$.

-**Le test de Dickey Fuller augmenté :**

Ce modèle intègre la structure d'autocorrélation des résidus en ajoutant des éléments autorégressifs supplémentaires. Ce test adopte la même méthode que le test de base, mais corrige les biais potentiels liés à la dépendance temporelle des erreurs. À l'étape du test simple de Dickey-Fuller, il se base sur trois configurations différentes du modèle :

Modèle [4] : $\Delta x_t = \rho x_{t-1} - \sum_{j=2}^p \varphi \Delta x_{t-j+1} + \varepsilon_t$;

Modèle [5] : $\Delta x_t = \rho x_{t-1} - \sum_{j=2}^p \varphi \Delta x_{t-j+1} + c + \varepsilon_t$;

Modèle [6] : $\Delta x_t = \rho x_{t-1} - \sum_{j=2}^p \varphi \Delta x_{t-j+1} + c + bt + \varepsilon_t$.

Le retard optimal est identifié, en prenant en compte, les valeurs minimales d'Akaike ou de Schwarz.

- **Test de Co-integration (Bounds test)** : C'est un test qui permet de vérifier l'existence d'une relation de long terme entre deux ou plusieurs séries économiques, Autrement dit il cherche à déterminer si ces séries présentent une **évolution** commune stable au fil du temps.
- **Test d'autocorrélation des résidus** : Vérifie si les erreurs du modèle ne sont pas corrélées dans le temps, ce qui pourrait indiquer un problème dans la spécification du modèle.
- **Test d'hétéroscédasticité** : ce test permet à vérifier si la variance des erreurs dans un modèle reste constante ou si elle change selon les valeurs des variables, ce qui peut affecter la fiabilité des résultats

- **Test de stabilité (CUSUM)** : ce test de stabilité permet d'évaluer si les paramètres d'un modèle économétrique restent constants dans le temps ou si des ruptures de changement de régime se sont produites, ce qui pourrait remettre en question son efficacité.

1.3.3-Processus aléatoire stationnaire : On dit qu'un processus aléatoire est stationnaire si ses propriétés statistiques ne changent pas au cours du temps. Ce qui signifie que ses caractéristiques, comme la moyenne, la variance et la covariance entre deux points dans le temps, restent constantes quel que soit la période considérée.

1.3.4- Processus aléatoire non stationnaire : Un processus aléatoire est non stationnaire lorsque ses propriétés statistiques évoluent au cours du temps. Cela peut se traduire par une moyenne qui varie, une variance qui change ou encore une covariance qui dépend du moment dans le temps. Ces séries sont généralement plus difficiles à modéliser, car leurs caractéristiques ne restent pas constantes. Et cela peut poser des problèmes lors des prévisions ou des analyses statistiques, car les méthodes utilisées pour les séries stationnaires ne sont pas toujours adaptées.

SECTION 2 : Estimation empirique de l'impact des énergies renouvelables sur la croissance économique en Algérie

Après avoir présenté les données dans la section précédente, cette section est consacrée à l'estimation économétrique, dans le but d'analyser l'impact des énergies renouvelables sur la croissance économique en Algérie.

Pour ce faire, nous retenons cinq variables clés : le Produit Intérieur Brut (PIB), la population active (PA), la formation brute de capital fixe (FBCF), le prix du pétrole (PP) et la consommation d'énergies renouvelables (CENR).

L'objectif principal est d'évaluer si la consommation d'énergies renouvelables exerce un effet significatif sur le PIB, indicateur central de la performance économique du pays.

1. Analyses préliminaires

1.1. Spécification du modèle :

Au cours de notre analyse empirique, le modèle sera spécifié de la manière suivante :

$$PIB_t = c + \alpha_1 ENR_t + \alpha_2 PP_t + \alpha_3 PA_t + \alpha_4 FBCF_t + \varepsilon_t.$$

Afin de simplifier notre analyse économétrique, nous appliquons une transformation logarithmique aux séries. Cette approche méthodologique présente un double avantage : d'une part, elle contribue à atténuer les problèmes d'hétéroscédasticité ; d'autre part, elle permet une interprétation des résultats en termes d'élasticité, ce qui est particulièrement pertinent pour appréhender les relations proportionnelles entre les variables économiques étudiées. Notre nouveau modèle sera ainsi conduit :

$$L(PIBH)_t = c + \alpha_1 L(ENR)_t + \alpha_2 L(PP)_t + \alpha_3 L(PA)_t + \alpha_4 L(FBCF)_t + \varepsilon_t.$$

Dans cette fonction :

$L(PIB)_t$: représente le logarithme du Produit Intérieur Brut

$L(ENR)_t$: représente le logarithme de la consommation d'énergies renouvelables

$L(PP)_t$: représente le logarithme du prix du pétrole

$L(PA)_t$: représente le logarithme de la population active

$L(FBCF)_t$: représente le logarithme de la formation brute de capitale fixe

ε_t : désigne le résidu d'estimation ;

c : désigne la variation du PIBH au temps t lorsque les variables explicatives sont à l'origine

α_1 ; α_2 ; α_3 et α_4 : représentent les élasticités de chaque variable par rapport à la variable endogène.

1.2 Analyse descriptive des variables

Cette analyse nous fournit des informations clés sur la moyenne, la médiane et d'autres données complémentaires, elle nous permet de comprendre la distribution de chaque série et d'identifier ses caractéristiques principales. Les résultats de cette analyse sont présentés dans le tableau ci-dessus.

Tableau 1 : Statistique descriptive des séries

	CENR	FBCF	PA	PIB	PPT
Mean	0.309091	4.79E+10	10192530	1.43E+11	49.58182
Median	0.300000	3.87E+10	10410056	1.44E+11	41.47000
Maximum	0.600000	8.56E+10	13020342	2.07E+11	109.4500
Minimum	0.100000	2.04E+10	6711330.	8.93E+10	12.28000
Std. Dev.	0.152815	2.47E+10	1921098.	4.14E+10	31.67658
Skewness	0.005292	0.359364	-0.292213	0.097039	0.566646
Kurtosis	1.767409	1.467448	1.761076	1.532385	2.003610
Jarque-Bera	2.089165	3.939770	2.580167	3.013393	3.131070
Probability	0.351839	0.139473	0.275248	0.221641	0.208976
Sum	10.20000	1.58E+12	3.36E+08	4.72E+12	1636.200
Sum Sq. Dev.	0.747273	1.96E+22	1.18E+14	5.49E+22	32108.98
observations	33	33	33	33	33

Source : Tableau élaboré par nous-mêmes grâce au logiciel Eviews 12

D'un point de vue général, la moyenne de la consommation d'énergies renouvelables (CENR) est de 0,31, avec un écart-type relativement faible (0,15), ce qui indique une variation modérée autour de la moyenne. La FBCF présente une moyenne élevée (47,9 milliards) accompagnée d'un écart-type important (24,7 milliards), traduisant une forte volatilité des investissements. De son côté, la population active (PA) se stabilise autour de 10,2 millions, avec une dispersion modérée. Le PIB moyen est de 143 milliards, avec une dispersion significative (écart-type de 41,4 milliards), ce qui reflète les variations économiques notables au cours de la période. Le prix du pétrole (PPT), quant à lui, affiche une moyenne de 49,6 dollars, mais une forte volatilité est observée avec un écart-type de 31,7 dollars, ce qui souligne l'instabilité de cette variable stratégique pour l'économie algérienne.

Sur le plan de la distribution statistique, les coefficients d'asymétrie (skewness) sont proches de zéro pour la plupart des variables, indiquant une distribution assez symétrique. Par exemple, CENR (0,005), PIB (0,097) et PA (-0,29) sont quasi symétriques. FBCF et PPT présentent une légère asymétrie positive, ce qui signifie que leurs distributions sont légèrement étirées vers la droite. En ce qui concerne l'aplatissement (kurtosis), toutes les variables affichent des valeurs inférieures à 3, ce qui caractérise des distributions platykurtiques, c'est-à-dire plus aplaties que la distribution normale.

Enfin, les résultats du test de Jarque-Bera confirment que l'hypothèse de normalité ne peut pas être rejetée pour l'ensemble des variables : les valeurs de probabilité sont toutes supérieures à 5 % (par exemple, 0,35 pour CENR, 0,14 pour FBCF, 0,22 pour PIB). Cela suggère que les distributions sont compatibles avec la normalité, ce qui est un atout pour la validité des futures estimations économétriques.

Cette analyse statistique révèle que malgré des niveaux de dispersion variables entre les indicateurs, la structure de distribution reste globalement équilibrée, ce qui fournit une base solide pour l'analyse économétrique qui suivra.

1.3 Analyse de la stationnarité des variables :

Dans cette section, nous vérifions si nos variables sont stationnaires, c'est-à-dire si leurs caractéristiques restent constantes dans le temps. Les résultats ci-dessous présentent le test réalisé pour déterminer si chaque variable est stationnaire en niveau ou si une différenciation est nécessaire.

Tableau 2 : Résultats du test de Dickey-Fuller :

Les variables	Tests des racines unitaires standards						
	Estimation en niveau			Estimation en différence			Ordre (I)
	ADF	p-valeur	Conclusion	ADF	p-valeur	Conclusion	
LPIB	-0,65	0,4260	Non stationnaire	-7,87	0,0000	Stationnaire	I(1)
LCENR	5,60	1,0000	Non stationnaire	-2,47	0,0150	Stationnaire	I(1)
LPP	-2,86	0,0623	Non stationnaire	-4,77	0,0006	stationnaire	I(1)
LPA	1,36	0,9532	Non stationnaire	-2,28	0,0239	stationnaire	I(1)
LFBCF	0,08	0,7007	Non stationnaire	-4,57	0,0000	stationnaire	I(1)

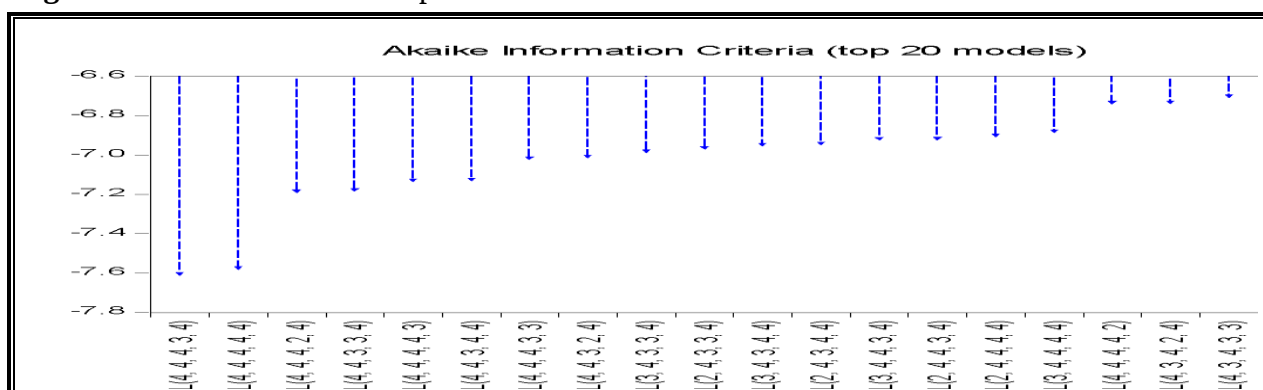
Source : calculs des auteurs à partir du logiciel eviews 12

Les variables (LPIB, LCENR, LPP, LPA, LFBCF) ont des valeurs absolues supérieures à leur niveau critique et des p-valeurs supérieures à 5 %, indiquant qu'elles sont non stationnaires en niveau. Après une différenciation, les statistiques ADF deviennent négatives et les p-valeurs très faibles, ce qui confirme que ces séries deviennent stationnaires dès la première différenciation.

1.4 Estimation du modèle ARDL :

La courbe présentée illustre la méthode de sélection du retard optimal dans notre modèle. Elle permet d'identifier le nombre de périodes de retard à inclure afin d'expliquer au mieux la série temporelle. Le critère d'information d'Akaike (AIC) est généralement utilisé, car il équilibre la qualité de l'ajustement et la parcimonie du modèle. Le retard optimal correspond au point minimal de la courbe.

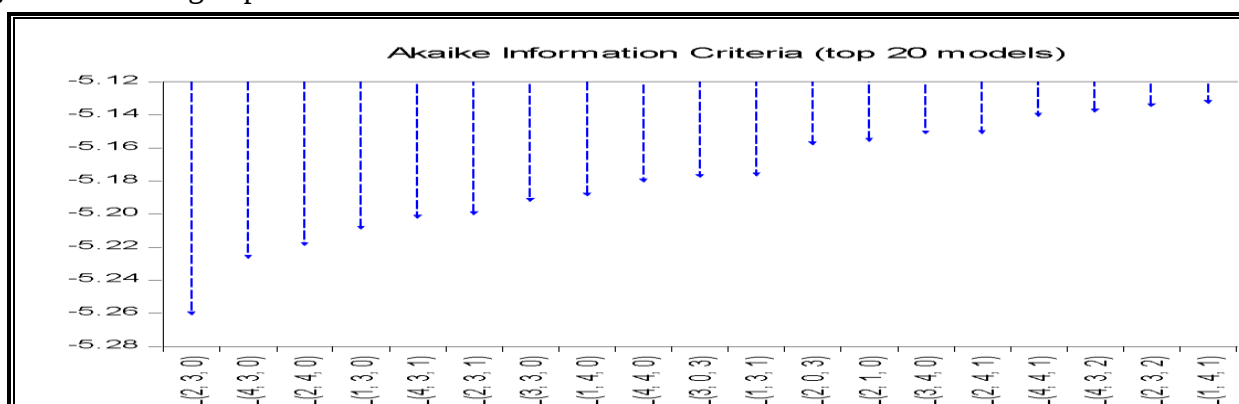
Figure 1 : Nombre de retards optimal



Source : élaboré à partir des résultats du modèle ARDL sous Eviews12

- **Détermination du décalage optimal :** Nous allons nous servir du critère d'informations d'AKAIKE (AIC) pour sélectionner le modèle ARDL optimal, celui qui offre des résultats statistiques significatifs. Ci-dessus les résultats obtenus.

Figure 2 : Décalage optimal du modèle ARDL



Source : élaboré à partir des résultats du modèle ARDL sous Eviews12

A partir du graphe ci-dessous (Selon le critère SIC), le modèle ARDL (2,3,0) est le meilleur modèle car la valeur di SIC est la minimale.

- **Estimation du modèle ARDL (2,3,0) :** Les résultats d'estimation du modèle ARDL montrent que les variables log PIB, FBCF et CENR sont statistiquement significatives au seuil de 5%. La présence de PA et PPT dans la série perturbe l'estimation du modèle, car leurs coefficients ne sont pas significatifs. En conséquence, une élimination progressive a été effectuée, en commençant par la suppression de PA, puis de PPT, afin d'améliorer la stabilité et la précision des estimations.

Tableau 3 :

Dependent Variable: LOG(PIB) Method: ARDL Date: 05/13/25 Time: 13:11 Sample (adjusted): 1990 2022 Included observations: 30 after adjustments Maximum dependent lags: 4 (Automatic selection) Model selection method: Akaike info criterion (AIC) Dynamic regressors (4 lags, automatic): LOG(FBCF) (CENR) Fixed regressors: C @TREND Number of models evaluated: 100 Selected Model: ARDL(2, 3, 0)				
Conditional Error Correction Regression				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
LOG(PIB(-1))	0.722708	0.173691	4.160874	0.0004
LOG(PIB(-2))	-0.294829	0.177628	-1.659814	0.1118
LOG(FBCF)	0.270253	0.066393	4.070526	0.0005
LOG(FBCF(-1))	-0.063635	0.088132	-0.722048	0.4782
LOG(FBCF(-2))	0.074379	0.087429	0.850739	0.4045
LOG(FBCF(-3))	-0.131078	0.055200	-2.374584	0.0272
CENR	0.117950	0.053560	2.202206	0.0390
C	10.78752	2.440287	4.420593	0.0002
@TREND	0.010736	0.002512	4.274348	0.0003
R-squared	0.997957	Mean dependent var	25.68518	
Adjusted R-squared	0.997178	S.D. dependent var	0.282928	
S.E. of regression	0.015030	Akaike info criterion	-5.314241	
Sum squared resid	0.004744	Schwarz criterion	-4.893882	
Log likelihood	88.71361	Hannan-Quinn criter.	-5.179764	
F-statistic	1281.939	Durbin-Watson stat	2.085403	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Source : Tableau élaboré par nous-même grâce au logiciel EvIEWS 12.

Le modèle estimé s'écrit sous cette forme fonctionnelle :

$$\log(\text{PIB}_t) = 10,78 + 0,72\log(\text{PIB}_{t-1}) - 0,29\log(\text{PIB}_{t-2}) + 0,27\log(\text{FBCF}_t) - 0,06\log(\text{FBCF}_{t-1}) + 0,07\log(\text{FBCF}_{t-2}) - 0,13\log(\text{FBCF}_{t-3}) + 0,11\text{CENR} + 0,01\text{@TREND} + \varepsilon_t$$

Les variables FBCF, CENR et le PIB présentent toutes des effets significatifs dans le modèle, ce qui montre qu'elles sont étroitement liées dans la dynamique économique analysée.

De plus, la qualité d'ajustement de ce modèle est de $R^2 = 99,79 \%$, c'est-à-dire que la variabilité totale du PIB est expliquée à 99,79 % par les variables sélectionnées, de cette manière la qualité d'ajustement de notre modèle est très bonne.

1.5 Test de Co-intégration (Bounds Test)

Tableau 4 : Test de Co-intégration du modèle ARDL

F-Bounds Test		Asymptotic: n=1000		
		signif	I(0)	I(1)
F-statistic	7.396267	10%	4.19	5.06
K	2	5%	4.87	5.85
		2.5%	5.79	6.59
		1%	6.34	7.52
Actual				
Sample Size	30	Finite Sample: n=30		
		10%	4.577	5.6
		5%	5.55	6.747
		1%	7.977	9.413

Source : Tableau élaboré par nous-même grâce au logiciel EvIEWS 12.

Les résultats du test de cointégration sont présentés dans le tableau ci-dessus ou on voit que la valeur statistique de Fisher ($F = 7,396$) est supérieure à toutes les valeurs critiques au seuil de 5%, ce qui indique que l'hypothèse de l'absence de relation de long terme entre les variables peut être rejetée. Donc il existe une relation à long terme.

- **Estimation de la relation à long terme :**

Après avoir observé une relation de co-intégration entre la variable endogène et les variables exogènes, nous passons à l'estimation de la relation à long terme. Les résultats de cette estimation sont présentés dans le tableau 5.

Tableau 5 : Estimation de la relation de long terme

Levels Equation				
Case 5: Unrestricted Constant and Unrestricted Trend				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG(FBCF)	0.262041	0.065808	3.981880	0.0007
CENR	0.206162	0.079944	2.578841	0.0175
EC = LOG(PIB) - (0.2620*LOG(FBCF) + 0.2062*CENR)				

Source : Tableau élaboré par nous-même grâce au logiciel EvIEWS 12.

La spécification de ce modèle s'écrit de la manière suivante :

$$\text{Log (PIB)} = 0,26 \log (\text{FBCF}) + 0,20 (\text{CENR}) + \varepsilon_t$$

Les résultats montrent que toutes les variables étudiées ont un effet significatif sur le PIB à long terme, car leurs Probabilité (p-valeurs) sont inférieures à la valeur critique avec un risque de 5 %. Cela signifie que ces effets sont statistiquement fiables (largement supérieur à 1,96). À long terme, une augmentation de 1 % de la consommation d'énergies renouvelables (CENR) entraîne une hausse de 0,20 % du PIB, et une augmentation de 1 % de la formation brute de capital fixe (FBCF) accélère ce dernier de 0,26 %. Cela montre que favoriser l'utilisation des énergies vertes peut soutenir la croissance économique, et que l'investissement dans le pays est crucial pour cette croissance. On conséquent on peut déduire que l'Algérie se dirige vers l'adoption des énergies renouvelables dans son processus de production énergétique et ainsi permettre de stabiliser sa situation socio-économique dans le long terme.

Globalement, ces résultats confirment que l'investissement et l'utilisation des énergies renouvelables jouent un rôle clé dans la croissance économique à long terme en Algérie. Il est donc crucial pour le pays de continuer dans cette voie pour assurer un développement durable, respecter les ressources naturelles, et garantir une stabilité économique future.

- **Estimation de la relation à court terme (Modèle ECM) :**

Tableau 6 : Estimation du modèle ECM

ARDL Error Correction Regression				
Dependent Variable: DLOG(PIB)				
Selected Model: ARDL(2, 3, 0)				
Case 5: Unrestricted Constant and Unrestricted Trend				
Date: 05/13/25 Time: 13:16				
Sample: 1990 2022				
Included observations: 30				
ECM Regression				
Case 5: Unrestricted Constant and Unrestricted Trend				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	10.78752	2.184222	4.938837	0.0001
@TREND	0.010736	0.002278	4.712527	0.0001
DLOG(PIB(-1))	0.294829	0.153040	1.926486	0.0677
DLOG(FBCF)	0.270253	0.054869	4.925382	0.0001
DLOG(FBCF(-1))	0.056698	0.054196	1.046174	0.3074
DLOG(FBCF(-2))	0.131078	0.052402	2.501396	0.0207
CointEq(-1)*	-0.572121	0.116056	-4.929708	0.0001
R-squared	0.696650	Mean dependent var		0.026968
Adjusted R-squared	0.617516	S.D. dependent var		0.023222
S.E. of regression	0.014361	Akaike info criterion		-5.447574
Sum squared resid	0.004744	Schwarz criterion		-5.120628
Log likelihood	88.71361	Hannan-Quinn criter.		-5.342981
F-statistic	8.803346	Durbin-Watson stat		2.085403
Prob(F-statistic)	0.000048			

Source : Résultats obtenus grâce au logiciel Eviews 12

Dans le cadre de notre modèle ARDL, les résultats de la relation à court terme entre le PIB et la variable explicative (FBCF) qui est présenté dans le tableau 6.

Le D désigne la différence des variables (différenciation), ce qui permet d'analyser les changements d'une période à l'autre. La variable Cointeq(-1) représente le terme à correction d'erreur retardé d'une période, et indique le retour du PIB à son équilibre de long terme. Son coefficient négatif de -0,57 est statistiquement significatif au seuil de 5%, ce qui confirme l'existence d'un mécanisme de correction à long terme. Cela signifie que chaque année, environ

57 % de l'écart d'équilibre sera ajusté dans la période suivante, ce qui montre la vitesse de rétablissement de l'équilibre.

Le coefficient de détermination, R^2 , est de 0,697, ce qui indique que près de 70 % de la variation du PIB à court terme est expliquée par le modèle, témoignant de sa bonne qualité d'ajustement.

Concernant les variables explicatives, la variable $DLOG(FBCF)$ (la formation brute de capital fixe en différenciation retardée) a un coefficient positif de 0,270 avec une p-value de 0,0001, ce qui confirme son impact positif et significatif à court terme. En d'autres termes, une augmentation de 1 % de FBCF entraîne une hausse d'environ 0,27 % du PIB. En revanche la variable $DLOG(FBCF(-1))$ a un coefficient de 0,057 avec une p-value de 0,31, ce qui montre qu'elle n'est pas significative à court terme. Enfin, $DLOG(FBCF(-2))$ présente un coefficient de 0,131 et une p-value de 0,0207, ce qui indique une influence positive et significative sur le PIB dans la dynamique à court terme.

Le modèle ECM est validé, car la statistique de D-W(2,085) facilite la conclusion qu'il n'y a pas d'autocorrélation des erreurs. La stabilité du modèle est ainsi assurée.

1.6 Test de validation du modèle ARDL estimé :

Pour assurer la fiabilité de notre modèle ARDL, nous avons réalisé plusieurs tests diagnostics. Ces tests, appliqués aux résidus, permettent d'identifier d'éventuelles problématiques d'homoscédasticité ou d'hétéroscédasticité, ainsi que d'évaluer la stabilité du modèle. Ils sont essentiels pour confirmer la qualité de nos estimations.

- **Test d'autocorrélation des résidus :** On applique le test d'auto-corrélation des résidus pour savoir si les erreurs ne sont pas auto-corrélées. Ce test se base sur les statistiques de Breusch-Godfrey.

Tableau 7: Test d'autocorrélation des résidus série LM

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:			
F-statistic	0.043966	Prob. F(2,19)	0.9571
Obs*R-squared	0.138201	Prob. ChiSquare(2)	0.9332

Source : Tableau élaboré par nous-même grâce au logiciel Eviews 12.

Les résultats du test montrent que la probabilité qui ait de 0,96 est supérieure au risque de 0,05(soit 5%). Dans ce cas nous déduisons la confirmation d'absence d'autocorrélation des résidus ou erreurs

- **Test d'hétéroscédasticité :**

Tableau 8 : Test d'hétéroscédasticité des résidus

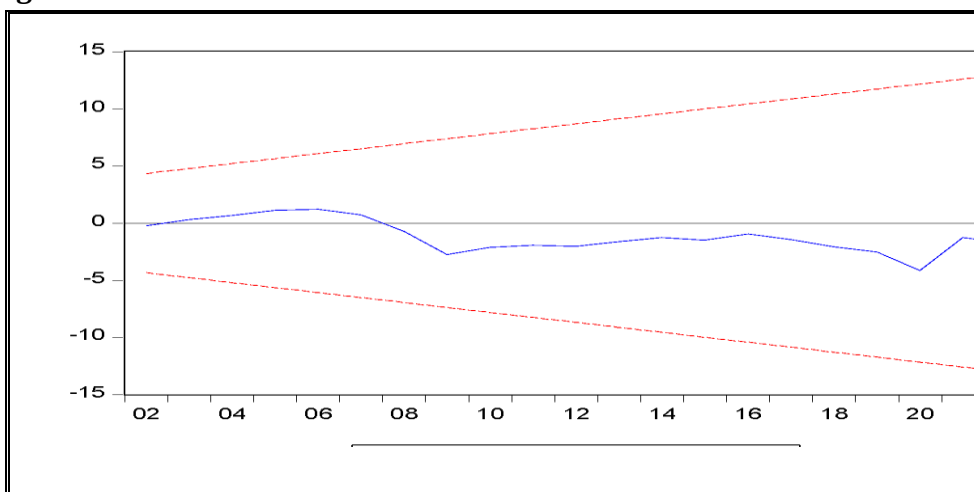
Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:			
F-statistic	0.607167	Prob. F(1,27)	0.4426
Obs*R-squared	0.637800	Prob. ChiSquare(1)	0.4245

Source : Tableau élaboré par nous-même grâce au logiciel Eviews 12.

D'après les résultats affichés dans le tableau 8, nous acceptons donc l'hypothèse d'hétéroscédasticité des erreurs au seuil de 5%, car les probabilités sont supérieures à 0,05. D'où les estimations obtenues sont optimales.

1.7 Test de stabilité du modèle :

Figure 3 : Test de CUSUM



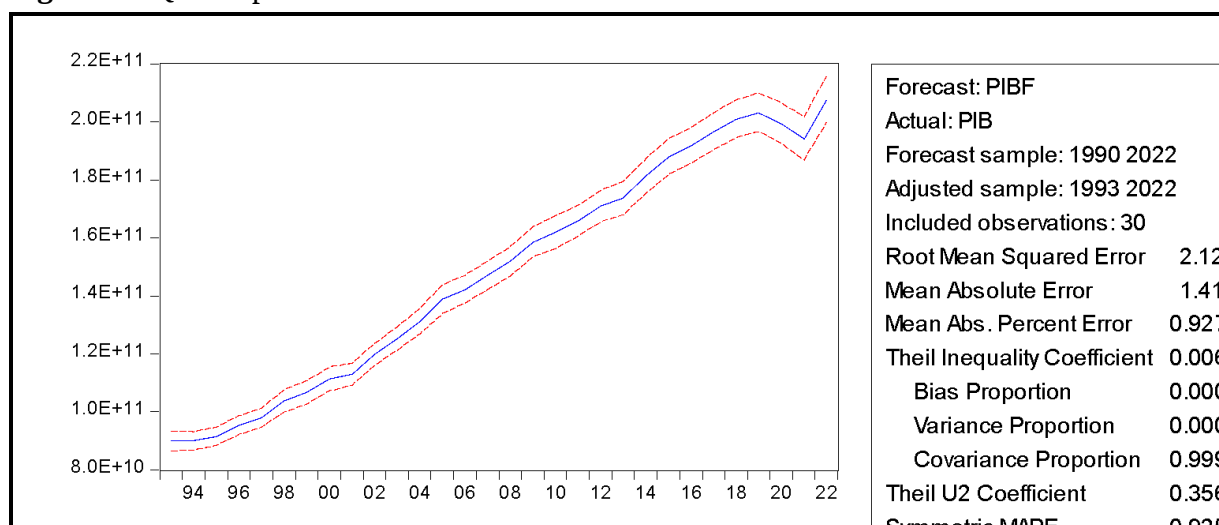
Source : Graphe élaboré par nous-même grâce au logiciel EvIEWS 1

Le test de CUSUM permet d'évaluer la stabilité des paramètres du modèle au cours du temps. Les résultats, présentés dans la figure 3, montrent que la courbe reste bien entre les deux lignes critiques au seuil de 5 %, ce qui indique que le modèle ne présente pas de problème de stabilité structurelle. En d'autres termes, les paramètres du modèle sont considérés comme stables sur la période analysée. Le modèle étant validé sur le plan statique, il peut donc être utilisé à des fins de prévision.

• Prévision :

Dans le but d'évaluer la qualité des prévisions de l'équation de la croissance, nous effectuons des simulations dynamiques à l'aide des paramètres estimés sur l'ensemble de l'échantillon.

Figure 4 : Qualité prédictive du modèle ARDL



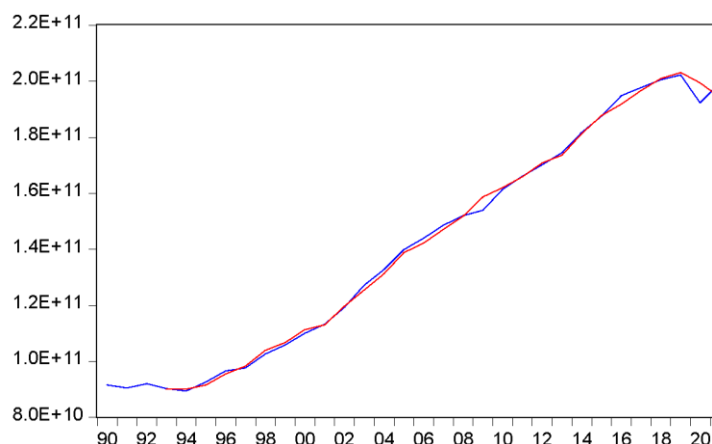
Source : Graphe élaboré par nous-même grâce au logiciel Eviews 12.

Les remarques faites à partir de ces résultats sont les suivantes :

- Le coefficient d'inégalité de Theil est proche de zéro (0.006), indiquant un ajustement très précis du modèle aux données observées.
- La proportion de biais se situe à 0.000, ce qui signifie que l'écart moyen entre la série simulée et la série réelle est nul.
- La « variance proportion » est également de 0.000, ce qui indique qu'il n'y a pas de différence significative entre la variation de la série réelle et celle de la série simulée.
- La proportion de covariance mesure les erreurs non systématiques restantes dans les simulations, témoignant de leur caractère aléatoire.

• **Qualité prédictive des équations :**

Figure 5 : Comparaison du PIB observé et le PIB ajusté



Source : élaboré à partir du logiciel eviews 12

La comparaison entre le PIB observé et le PIB ajusté est représentée dans la figure 5. La proximité entre les deux courbes indique que le modèle ARDL fournit une bonne prévision des mouvements du PIB. Par ailleurs, elle traduit l'absence apparente de biais systématique, comme une surestimation ou une sous-estimation qui confirme la qualité de l'ajustement.

En résumé, cette présentation graphique montre clairement que le modèle retenu reflète efficacement la dynamique du PIB, ce qui justifie son usage pour des analyses et prévisions fiables.

Conclusion :

Ce chapitre a permis d'étudier empiriquement l'impact des énergies renouvelables sur la croissance économique en Algérie durant la période 1990-2022, en s'appuyant sur une approche économétrique rigoureuse basée sur le processus ARDL.

La première étape a consisté à présenter les principales variables, à vérifier leur stationnarité, qu'elles soient en niveau ($I(0)$) ou après différenciation ($I(1)$), afin de garantir la validité des analyses. Ensuite, le test de cointégration (Bounds-test) a été réalisé pour explorer la relation à long terme entre ces variables, suivie d'une analyse de leurs dynamiques à court terme à travers le modèle ECM.

Les résultats montrent que, à long terme, l'augmentation de la consommation d'énergies renouvelables (CENR) et l'investissement en capital fixe (FBCF) jouent un rôle positif et significatif dans la croissance du PIB, confirmant la pertinence des politiques favorisant le développement des énergies vertes. La relation de cointégration affirmée par le test de Bounds souligne que ces deux variables sont liées de manière stable, participant activement à la dynamique économique nationale.

Par ailleurs, l'analyse à court terme, à travers le modèle ECM, insiste sur la rapidité avec laquelle ces variables ajustent leur influence sur le PIB, soulignant l'urgence d'adopter une politique énergétique durable et d'investir davantage dans les énergies renouvelables pour stimuler la croissance. La validation des tests diagnostiques (stabilité, absence d'autocorrélation et d'hétéroscédasticité) renforce la robustesse de ces résultats.

Enfin, cette étude met en évidence l'importance des énergies renouvelables dans le développement économique de l'Algérie. Les résultats encouragent donc la mise en place de politiques spécifiques pour promouvoir ces énergies, afin de soutenir une croissance durable, rapide et stable. Il devient ainsi crucial pour le pays d'investir davantage dans ces secteurs pour assurer un avenir énergétique plus sûr et plus respectueux de l'environnement.

Ce travail a permis d'analyser de manière approfondie et rigoureuse l'impact des énergies renouvelables sur la croissance économique en Algérie, en utilisant une modélisation économétrique robuste basée sur la méthode ARDL. La période d'étude, allant de 1990 à 2022, couvre une période significative de transformations économiques et énergétiques, offrant une vision précise des dynamiques à long et court terme. La sélection des variables, la vérification de leur stationnarité via les tests ADF, ainsi que la validation du modèle par les tests de stabilité ont renforcé la fiabilité des résultats obtenus.

Les résultats empiriques soulignent que, malgré une faible contribution actuellement, le secteur des énergies renouvelables possède un potentiel non négligeable pour l'économie algérienne. À court terme, la recherche révèle une relation positive entre le produit intérieur brut (PIB) et la formation brute de capital fixe (FBCF), ce qui indique que, dans l'immédiat, l'investissement demeure un moteur essentiel de la croissance. À long terme, l'impact de la consommation d'énergies renouvelables (CENR) et de l'investissement en capital fixe apparaît significatif et bénéfique pour le PIB, ce qui confirme que l'expansion de ce secteur peut contribuer de manière durable à la croissance économique du pays.

Après analyse, plusieurs constats émergents selon Les hypothèses formulées au début de ce travail, à savoir :

- La validation partielle de l'hypothèse principale : Les énergies renouvelables contribuent effectivement à la croissance économique, mais leur impact reste limité en raison du retard dans la mise en œuvre des projets et de la persistance d'une économie dépendante des hydrocarbures.
- La confirmation de l'hypothèse secondaire : Les projets renouvelables, notamment solaires et éoliens, génèrent des emplois locaux, surtout dans les régions rurales. Cependant, le manque de formation professionnelle et de cadres spécialisés limite leur pleine efficacité.

Néanmoins, ces résultats doivent être analysés dans un contexte économique spécifique. En effet, l'économie algérienne reste profondément dépendante de ses ressources d'exportation d'hydrocarbures, tandis que la contribution des énergies renouvelables reste limitée, principalement en raison d'un sous-développement du secteur, de coûts encore élevés, et d'un cadre institutionnel en cours d'amélioration. La faible exploitation de son potentiel solaire, alors que l'Algérie dispose des plus hauts taux d'ensoleillement au monde, limite encore son apport dans la diversification énergétique nationale.

L'efficacité des modèles économétriques, validés par des tests de stabilité et de diagnostic, confirme la solidité de nos analyses. Ces résultats, bien que prometteurs, doivent cependant être nuancés par la réalité structurelle du pays, et rappeler l'importance de poursuivre les efforts afin d'améliorer les politiques publiques, attirer davantage d'investissements, et renforcer la recherche dans le secteur des énergies renouvelables.

Au-delà des résultats immédiats, cette étude ouvre plusieurs perspectives pour l'avenir. La transition vers une économie moins dépendante des hydrocarbures doit s'accélérer par des

stratégies intégrées, incluant le développement de politiques incitatives, la formation de compétences spécifiques, la modernisation du réseau électrique, et la mise en œuvre de projets pilotes et de démonstration. La coopération régionale constitue également une voie stratégique pour renforcer les capacités du pays et explorer des opportunités d'exportation énergétique, notamment vers ses pays voisins.

Tout en soulignant les avancées réalisées, il est toutefois nécessaire de continuer à accumuler des données de qualité, à effectuer des études sectorielles plus détaillées, et à intégrer davantage de variables pour mieux saisir toutes les facettes du développement économique lié aux énergies renouvelables.

En définitif, la promotion des énergies renouvelables constitue non seulement une opportunité pour réaliser une transition énergétique durable, mais aussi une nécessité pour assurer une croissance économique stable, respectueuse de l'environnement et capable de relever les enjeux futurs. La responsabilité des décideurs est donc de transformer ces résultats en actions concrètes, afin de bâtir pour l'Algérie un avenir plus vert, plus résilient et plus pros.

Ouvrages (Livres) :

1. Boyle, G. (2012). *Renewable Energy: Power for a Sustainable Future*. Oxford University Press.
2. Twidell, J., & Weir, T. (2015). *Renewable Energy Resources*. Routledge
3. D Guellec, 2001, les nouvelles théories de la croissance, édit la découverte, p45.
4. Eddrief-Cherfi, S. and Kourbali, B. (2012). Energy Consumption and Economic Growth in Algeria: Cointegration and Causality Analysis” *International Journal of Energy Economics and Policy*, 2, issue 4, p.238-249.
5. Elmoubarek Mohamed et Daoud Fatiha, 2014, La contribution des finances publiques dans le développement de l'économie algérienne, N°11/2014, p20.
Mohammed, C. S., Abderrahim, C., & Mohamed, P. B. (2020). Causality between Energy Consumption and Economic Growth: Evidence from Algeria. *Review of Finance and Markets* VOL: 07 / N°: 01 (2020), p 01-19.
6. Yu, E.S.H., Choi, J.Y. (1985). The Causal Relationship between Energy and GNP: An International Comparison. *The Journal of Energy and Development*, 10(2), 249-272.
7. François Perroux, Les théories de la croissance, Édition DUNOD, Paris, 2004, p. 254.

Articles :

1. Ministère de l'Énergie et des Mines, Algérie (2022). Stratégie nationale pour le développement des énergies renouvelables et de la maîtrise de l'énergie.
2. Benyoucef, M., & Boudghene Stambouli, A. (2019). "Renewable Energy Development in Algeria: Current Status and Future Prospects." *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 101, 1-15
3. Akinlo, A. E. (2008). Energy consumption and economic growth: Evidence from 11 Sub-Sahara African countries. *Energy Economics*, 30(5), 2391–2400. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2008.01.008>
4. Belke, Ansgar; Dreger, Christian; de Haan, Frauke. (2010). Energy Consumption and Economic Growth –New Insights into the Cointegration Relationship. *Ruhr Economic Papers*, No. 190. www.econstor.eu
5. Chiou-Wei, S. Z., Chen, C. F., & Zhu, Z. (2008). Economic growth and energy consumption revisited - Evidence from linear and nonlinear Granger causality. *Energy Economics*, 30(6), 3063–3076. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2008.02.002>
6. Ozcan, B., & Ozturk, I. (2019). Renewable energy consumption-economic growth nexus in emerging countries: A bootstrap panel causality test. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 104(November 2018), 30–37. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.01.020>

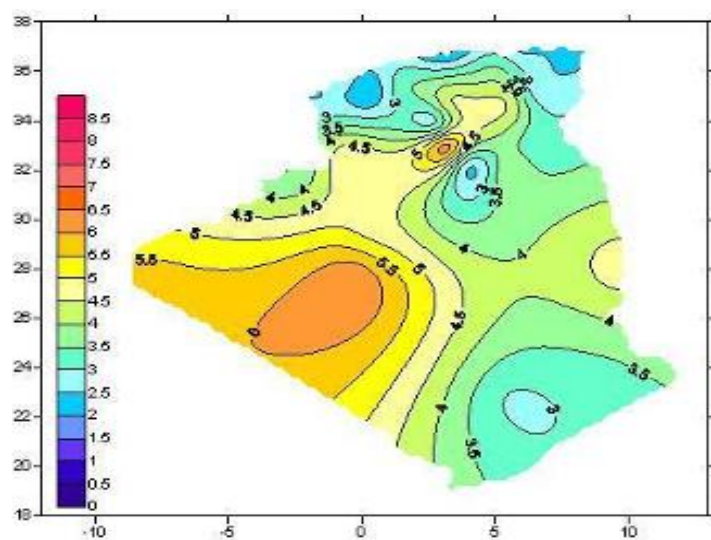
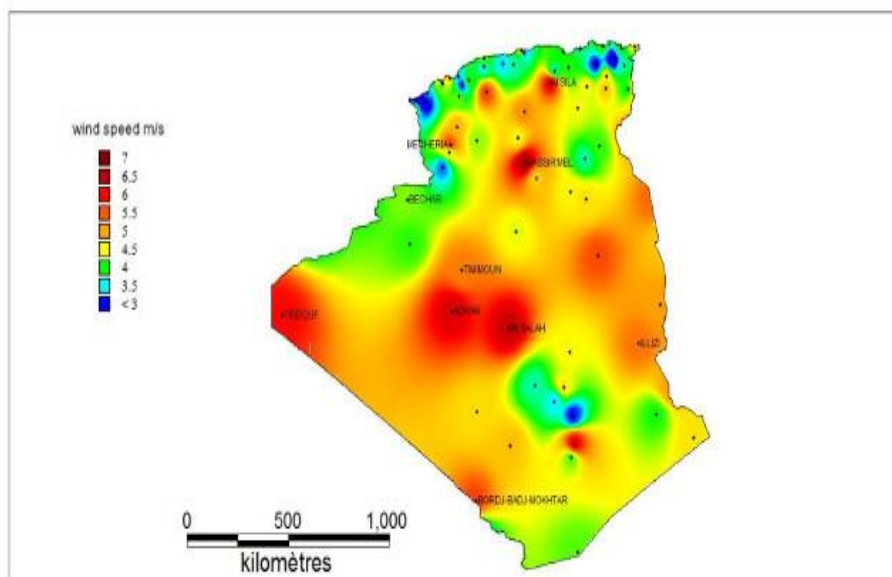
7. World Energy Council. Unconventional Gas a Global Phenomenon. World Energy Resour. 2016. www.worldenergy.org
8. <https://www.donneesmondiales.com/afrique/algerie.php>
9. Article de Mr ABDERRAHMANI Farès « Analyse de la causalité entre dépenses publiques et croissance économique en Algérie avec changement structurel : Approche ARDL : 1970-2020

Thèses et Mémoires :

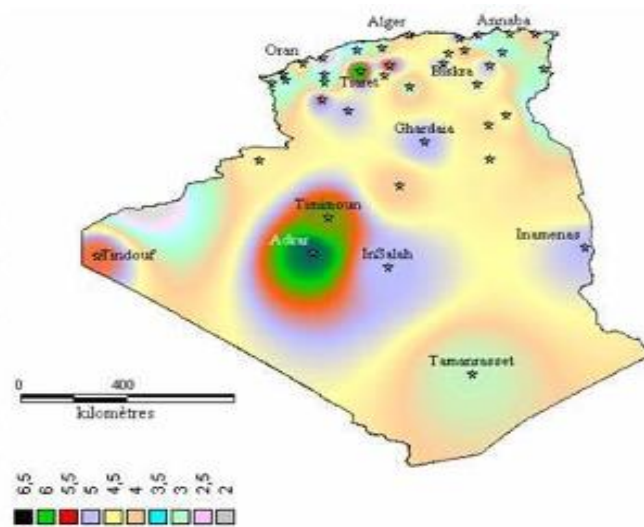
1. Mekki Mounira, Récupération des déperditions d'énergie dans les complexes industriels et leur conversion en énergie électrique exploitable, thèse de doctorat, Algérie, 2014, p. 15.
2. Saïdou Madougou, Étude du potentiel éolien du jet nocturne dans la zone sahélienne à partir des observations de radars profileurs de vent, thèse de doctorat, France, 2003, p. 14,15
3. Tany-Yamna. A, « L'analyse de la croissance économique en Algérie », thèse de doctorat en science : finance publique, université de Tlemcen, 2014
4. 11-Guelle D., Ralle P. (1996), Les nouvelles théories de la croissance, La Découverte, Repères.
5. 9-Reasa, Marie.J « Analyse de l'impact de la croissance économique sur l'environnement : cas de l'Algérie », Mémoire de Master, université de Tizi-Ouzou, 2017.

Sites Web :

1. <http://WWW.energy.gov.dz>
2. [http://www. Portail. CDER.dz](http://www.Portail.CDER.dz)
3. <http://www.bsi-economics.org/569-lien-agriculture-developpement>
4. <http://donnees.banquemondiale.org/>



(a)



(b)

ANNEXE 01

CENR

Null Hypothesis: CENR has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob. *
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.653205	0.4260
Test critical values: 1% level	-2.641672	
5% level	-1.952066	
10% level	-1.610400	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(CENR)

Method: Least Squares

Date: 05/13/25 Time: 12:30

Sample (adjusted): 1992 2022

Included observations: 31 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
CENR(-1)	-0.027861	0.042653	-0.653205	0.5188
D(CENR(-1))	-0.335713	0.173826	-1.931319	0.0633

Null Hypothesis: D(CENR) has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.874008	0.0000
Test critical values: 1% level	-2.641672	
5% level	-1.952066	
10% level	-1.610400	

ANNEXE 02**PIB**

Null Hypothesis: PIB has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	5.607089	1.0000
Test critical values: 1% level	-2.639210	
5% level	-1.951687	
10% level	-1.610579	

Null Hypothesis: D(PIB) has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.476503	0.0150
Test critical values: 1% level	-2.641672	
5% level	-1.952066	
10% level	-1.610400	

ANNEXE 03

LPIB

Dependent Variable: LOG(PIB)

Method: ARDL

Date: 05/13/25 Time: 13:11

Sample (adjusted): 1993 2022

Included observations: 30 after adjustments

Maximum dependent lags: 4 (Automatic selection)

Model selection method: Akaike info criterion (AIC)

Dynamic regressors (4 lags, automatic): LOG(FBCF) (CENR)

Fixed regressors: C @TREND

Number of models evaluated: 100

Selected Model: ARDL(2, 3, 0)

Note: final equation sample is larger than selection sample

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
LOG(PIB(-1))	0.722708	0.173691	4.160874	0.0004
LOG(PIB(-2))	-0.294829	0.177628	-1.659814	0.1118
LOG(FBCF)	0.270253	0.066393	4.070526	0.0005
LOG(FBCF(-1))	-0.063635	0.088132	-0.722048	0.4782
LOG(FBCF(-2))	0.074379	0.087429	0.850739	0.4045
LOG(FBCF(-3))	-0.131078	0.055200	-2.374584	0.0272
CENR	0.117950	0.053560	2.202206	0.0390
C	10.78752	2.440287	4.420593	0.0002
@TREND	0.010736	0.002512	4.274348	0.0003
R-squared	0.997957	Mean dependent var	25.68518	
Adjusted R-squared	0.997178	S.D. dependent var	0.282928	
S.E. of regression	0.015030	Akaike info criterion	-5.314241	
Sum squared resid	0.004744	Schwarz criterion	-4.893882	
Log likelihood	88.71361	Hannan-Quinn criter.	-5.179764	
F-statistic	1281.939	Durbin-Watson stat	2.085403	
Prob(F-statistic)	0.000000			

*Note: p-values and any subsequent tests do not account for model selection.

ANNEXE 04**PA**

Null Hypothesis: PA has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.858532	0.0623
Test critical values: 1% level	-3.670170	
5% level	-2.963972	
10% level	-2.621007	

Null Hypothesis: D(PA) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.771426	0.0006
Test critical values: 1% level	-3.670170	
5% level	-2.963972	
10% level	-2.621007	
*		

ANNEXE 05**FBCF**

Null Hypothesis: FBCF has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	1.362108	0.9532
Test critical values: 1% level	-2.641672	
5% level	-1.952066	
10% level	-1.610400	

Null Hypothesis: D(FBCF) has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.281607	0.0239
Test critical values: 1% level	-2.641672	
5% level	-1.952066	
10% level	-1.610400	

ANNEXE 06**PPT**

Null Hypothesis: PPT has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	0.078790	0.7007
Test critical values: 1% level	-2.639210	
5% level	-1.951687	
10% level	-1.610579	

Null Hypothesis: D(PPT) has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.569110	0.0000
Test critical values: 1% level	-2.641672	
5% level	-1.952066	
10% level	-1.610400	

ANNEXE 07

		Asymptotic: n=1000		
F-statistic	7.396267	10%	4.19	5.06
K	2	5%	4.87	5.85
		2.5%	5.79	6.59
		1%	6.34	7.52
		Finite Sample: n=30		
Actual Sample Size	30	10%	4.577	5.6
		5%	5.55	6.747
		1%	7.977	9.413

Levels Equation
Case 5: Unrestricted Constant and Unrestricted Trend

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG(FBCF)	0.262041	0.065808	3.981880	0.0007
CENR	0.206162	0.079944	2.578841	0.0175
EC = LOG(PIB) - (0.2620*LOG(FBCF) + 0.2062*CENR)				

ANNEXE 08

Estimation du modèle ECM

ARDL Error Correction Regression

Dependent Variable: DLOG(PIB)

Selected Model: ARDL(2, 3, 0)

Case 5: Unrestricted Constant and Unrestricted Trend

Date: 05/13/25 Time: 13:16

Sample: 1990 2022

Included observations: 30

ECM Regression				
Case 5: Unrestricted Constant and Unrestricted Trend				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	10.78752	2.184222	4.938837	0.0001
@TREND	0.010736	0.002278	4.712527	0.0001
DLOG(PIB(-1))	0.294829	0.153040	1.926486	0.0677
DLOG(FBCF)	0.270253	0.054869	4.925382	0.0001
DLOG(FBCF(-1))	0.056698	0.054196	1.046174	0.3074
DLOG(FBCF(-2))	0.131078	0.052402	2.501396	0.0207
CointEq(-1)*	-0.572121	0.116056	-4.929708	0.0001
R-squared	0.696650	Mean dependent var		0.026968
Adjusted R-squared	0.617516	S.D. dependent var		0.023222
S.E. of regression	0.014361	Akaike info criterion		-5.447574
Sum squared resid	0.004744	Schwarz criterion		-5.120628
Log likelihood	88.71361	Hannan-Quinn criter.		-5.342981
F-statistic	8.803346	Durbin-Watson stat		2.085403
Prob(F-statistic)	0.000048			

ANNEXE 09

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.043966	Prob. F(2,19)	0.9571
Obs*R-squared	0.138201	Prob. Chi-Square(2)	0.9332

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	0.607167	Prob. F(1,27)	0.4426
Obs*R-squared	0.637800	Prob. Chi-Square(1)	0.4245

Liste des figures :

- Figure 1 : Nombre de retards optimal (Critère d'information d'Akaike - AIC)
- Figure 2 : Décalage optimal du modèle ARDL (Critère d'information d'Akaike - AIC)
- Figure 3 : Test de stabilité du modèle ARDL (Test de CUSUM)
- Figure 4 : Qualité prédictive du modèle ARDL (Prévision du PIB)
- Figure 5 : Comparaison du PIB observé et du PIB ajusté (Graphique de la qualité d'ajustement).

Liste des tableaux :

- Tableau 1 : Statistique descriptive des séries
- Tableau 2 : Résultats du test de Dickey-Fuller
- Tableau 3 : Estimation du modèle ARDL (2, 3, 0)
- Tableau 4 : Test de Co-intégration (Bounds test)
- Tableau 5 : Estimation de la relation de long terme
- Tableau 6 : Estimation du modèle ECM (relation à court terme)
- Tableau 7 : Test d'autocorrélation des résidus
- Tableau 8 : Test d'hétéroscédasticité

Table des matières

Dédicace

Remerciements

Liste des abréviations

Sommaire

Introduction générale.....	1
Chapitre 1: Énergies renouvelables : revue de la littérature et contexte en Algérie.	
Introduction:.....	3
Section 1 : Aperçu générale sur les énergies renouvelables.	3
1.1 La définition des énergies renouvelables.....	4
1.2.Les différentes sources d'énergies renouvelables :.....	4
1.2.2.L'énergie éolienne :.....	4
1.2.3.L'énergie hydraulique :.....	5
1.2.4.La géothermie :.....	5
1.2.5 La biomasse.....	5
1.3.Avantages et défis des énergies renouvelables.....	6
1.3.1 Les avantages des énergies renouvelables.....	6
1.3.2. Les défis liés aux énergies renouvelables.....	7
1.4.Mesure de l'énergie.....	8
1.5.L'importance des énergies renouvelables :.....	8
1.5.1.Sur le plan énergétique.....	8
1.5.2Sur le plan social :.....	9
1.5.3Sur le plan économique :.....	9
1.5.4Sur le plan environnemental:.....	9
Section 2 : Revue de la littérature sur les énergies renouvelables.....	10
2.1.Contributions théoriques majeures à l'analyse économique des énergies renouvelables.....	10
2.2.Dynamique de la recherche scientifique et évolution des publications.....	11
2.3.Évaluation économique des énergies renouvelables : analyses coûts-bénéfices et contraintes.....	11
2.4.Perspectives récentes et opportunités d'intégration globale.....	11
Section 3 : Les énergies renouvelables en Algérie.....	12
3.1 Contexte énergétique national.....	12
3.2.Cadre juridique et réglementaire, et les mesures incitatives des énergies renouvelables :.....	12
□ Les mesures incitatives le développement des énergies renouvelables :.....	13
3.3.Le potentiel des énergies renouvelables en Algérie.....	14
3.3.2 .Le potentiel solaire :un gisement stratégique	
3.3.2.Le potentiel éolien : une ressource à exploiter régionalement.....	14

3.3.3.La potentielle biomasse :	15
a.Ressources à disposition.....	15
b.Potentiel Estimé	16
3.3.4.Le potentiel géothermique	16
3.3.5.Potentiel hydraulique :.....	16
3.4.Politiques publiques et cadres institutionnels	17
3.4.1 Programmes nationaux (ex:22000MW a l'horizon 2030).....	17
3.4.2.Rôle des institutions (CDER, APRUE, etc.).....	17
3.5.Contraintes et freins au développement des énergies renouvelables en Algérie	18
□Difficultés de financement :.....	18
□Instabilité réglementaire :.....	19
□Déficit en compétences et infrastructures.....	19
Conclusion :.....	20

Chapitre 2 : Croissance Economique : Théories Et Pratiques En Algérie

Introduction :	22
Section 1 : Fondements et concepts de la croissance économique.....	22
1.1 La définition de la croissance économique :	22
1.2Les types de la croissance économique:.....	22
1.2.1 La croissance économique intensive:	23
1.2.2Lacroissance économique extensive:	23
1.2.3La différence entre la croissance économique intensive et extensive.....	23
1.3 Les mesure de la croissance économique.....	23
1.3.1 Le Produit Intérieur Brut (PIB).....	24
1.3.2Le produit national brut (PNB).....	24
1.4Les facteurs de la croissance économique :	25
1.4.1.Le travail.....	25
1.4.2.Le capital (investissement).....	25
1.4.3 Progrès technique.....	25
1.4.4 Les ressources naturelles.....	25
1.4.5 Commerce international.....	25
Section 2 : Approches théoriques de la croissance économique	26
2.1.la croissance exogène.....	26
2.2 la croissance endogène.....	27
Section 3 : LA CROISSANCE ECONOMIQUE EN ALGERIE	28
3.1 Les facteurs et secteurs clés de la croissance économique en Algérie.....	28
3.1.1 Les ressources naturelles.....	28
3.1.2 Les secteurs clés :.....	28
3.1.3 Les investissements :.....	29
3.2 Les défis et obstacles à la croissance économique en Algérie :.....	29

3.2.1 La dépendance aux hydrocarbures	29
3.2.2 Les difficultés de diversification	29
3.2.3 Les problèmes de gouvernance	30
3.3 Les politiques économiques et les résultats récents :	30
3.3.1 Tendances Actuelles de l'Économie Algérienne.....	36
3.3.2 Impact des Prix du Pétrole sur l'Économie Algérienne	37
3.4 Perspectives et enjeux futurs :	38
3.4.1 Opportunités pour l'Algérie.....	38
3.4.2 Stratégies de Développement et impératif de Diversification	38
conclusion	39

Chapitre 03 : Etude empirique de l'impact des énergies renouvelables sur la croissance économique en Algérie sur la période de 1990-2022

Introduction	40
Section 01 : Présentation des variables et du modèle.....	40
1-1-Le choix des variables étudiées :	40
1.1.1 Le Produit Intérieur Brut (PIB) :	40
1.1.2 Le prix du pétrole (PP) :	40
1.1.3 Population active (PA) :	40
1.1.4 La Formation Brute de Capital Fixe (FBCF) :	40
1.1.5 La consommation des énergies renouvelables (CENR).....	40
1.2- La présentation du modèle ARDL :	41
Équation du modèle ARDL (forme ECM élargie) :	41
Identification des variables :	41
□ Variables indépendantes :	42
□ Composantes de long terme :	42
1.3-La méthodologie du modèle ARDL	42
1.3.1 L'analyse préliminaire des séries	43
1.3.2 Etude de la stationnarité des séries temporelle	43
1.3.3 Processus aléatoire stationnaire :	43
1.3.4 Processus aléatoire non stationnaire	43
SECTION 2 : Estimation empirique de l'impact des énergies renouvelables sur la croissance économique en Algérie	44
1. Analyses préliminaires	44
1.2 Analyse descriptive des variables.....	45
1.3 Analyse de la stationnarité des variables :	46
1.4 Estimation du modèle ARDL :	47
Tableau 3 :	49
1.5 Test de Co-intégration (Bounds Test)	50
□ Estimation de la relation à long terme :	50
□ Estimation de la relation à court terme (Modèle ECM) :	51

1.6	Test de validation du modèle ARDL estimé :	53
☐	Test d'hétéroscedasticité :	53
1.7	Test de stabilité du modèle.....	54
☐	Prévision :	54
☐	Qualité prédictive des équations :	55
	Conclusion générale :	56
	Bibliographie	59

Annexes

Table des matières

Résumé

Résumé :

L'objectif de ce mémoire est d'analyser l'impact des énergies renouvelables sur la croissance économique en Algérie, afin d'orienter les politiques énergétiques. Après une revue de la littérature, une analyse empirique a été menée à l'aide d'un modèle ARDL, couvrant la période 1990-2022, avec des données macroéconomiques issues de la Banque mondiale et du ministère de l'Énergie et des Mines. Les résultats de notre étude montrent que les énergies renouvelables ont un effet positif à long terme sur la croissance du PIB, cet impact étant cependant asymétrique. Néanmoins, leur développement reste freiné par plusieurs obstacles, notamment d'ordre structurel et réglementaire. En conclusion, une stratégie ambitieuse est indispensable pour faire des énergies renouvelables un levier de croissance durable.

Abstract:

The objective of this thesis is to analyze the impact of renewable energy on economic growth in Algeria, in order to guide energy policies. After a literature review, an empirical analysis was conducted using an ARDL model, covering the period 1990–2022, with macroeconomic data from the World Bank and the Ministry of Energy and Mines. The results of our study show that renewable energy has a positive long-term effect on GDP growth, although this impact is asymmetric. However, its development remains hampered by several obstacles, particularly structural and regulatory. In conclusion, an ambitious strategy is essential to make renewable energy a lever for sustainable growth.

ملخص

بعد. الطاقة سياسات توجيه بهدف، الجزائر في الاقتصادي النمو على المتجددة الطاقة أثر تحليل إلى الأطروحة هذه تهدف الكلي الاقتصاد بيانات مع، الفترة يغطي، ARDL نموذج باستخدام تجريبي تحليل أجري، الأدبيات مراجعة الناتج نمو على المدى طويل إيجابيًا تأثيرًا المتجددة للطاقة أن دراستنا نتائج تُظهر. والمناجم الطاقة ووزارة الدولي البنك من الهيكلية سيما لا، العقبات من العديد يواجه تطويرها يزال لا، ذلك ومع. متماثل غير التأثير هذا كان وإن، الإجمالي المحلي المستدام للنمو رافعة المتجددة الطاقة لجعل طموحة استراتيجية وضع من بد لا، ختامًا. والتنظيمية