

Université Abderrahmane Mira de Bejaia



Faculté des sciences économiques, commerciales et des sciences de gestion

Département des sciences économiques

Mémoire

En vue de l'obtention du diplôme de Master en Sciences Économiques

Option : Économie Quantitative

Thème :

*Étude Économétrique du lien entre la
consommation d'énergie et la croissance
économique en Algérie*

Dirigé par : Dr. MOUSLI Abdenadir

Préparé par :

M^{elle} LAIDANI Souad

M^{elle} CHELOUCHE Heyam

Année universitaire :
2021/2022

REMERCIEMENTS

Avant tout, nous remercions Dieu le tout puissant de nous avoir donné la force d'accomplir ce travail et de le mener jusqu'au bout.

Nous tenons à remercier toutes les personnes qui nous ont aidé à élaborer ce mémoire de fin de cycle.

Nous voudrions adresser toute nos gratitudees à l'encadreur de ce mémoire, Monsieur MOUSLI Abdenadir pour sa patience, sa disponibilité et surtout ses judicieux conseils, qui contribué à alimenter notre réflexion et ses encouragements lors de la réalisation de notre mémoire.

Enfin, nous remercions tout ceux ou celles qui ont contribués de près ou loin à la réalisation de ce mémoire.

DÉDICACE

Je dédie ce modeste travail à :

Ma mère Nouara, qui a œuvré ma réussite, de par son amour, son soutien, tous les sacrifices consentis et ses précieux conseils pour toute son assistance et sa présence dans ma vie,

Mon père Mabrouk qui peut être fier et trouvé ici le résultat de longues années de sacrifices et de privations pour m'aider à avancer dans la vie,

Mes très chères sœurs, Fahima, Nawal et leurs maris et leurs enfants, mes frères Fayçal, Abdelatif, Lounis et leurs femmes, leurs enfants,

A tous mes amis qui m'ont donné la force et le courage tout au long de la réalisation de ce travail surtout : Souad, Samra, Hedjer et Tassaedit, Hanane, Karima

Heyam

DÉDICACE

Je dédie ce travail à :

Ma mère Hassina et mon père Achoure, source de vie, d'Amour et d'affection qui ont toujours été là pour moi, je leur serais éternellement reconnaissante,

Que dieu les protèges

A mes chers frères Amer et Abdelkrim

A ma sœur Meriem

A mes Cousins et surtout mon Cousin Mourad ainsi sa Femme Najete et ses deux filles

Rihame et Roua

A ma grande mère Cherifa que Dieu la protège

A toutes mes Cousines surtout Sabiha et Nabila et Zidouma

A mes oncles et tantes

*A mes amis qui m'ont tant aidé pour la réalisation de ce travail
principalement : Heyam, Samra, Hedjer, Tassaedit, Salima*

Souad

LISTE DES ABRÉVIATIONS

LISTE DES ABRÉVIATIONS

ARDL : Auto Régressive Distributed Lag

ARMA : Modèles Autorégressifs et Moyenne Mobile

ADF : Test de Dickey Fuller Augmenté

AIC : Critères d'Akaik

BTP : Bâtiments et Travaux Publics

CEREFÉ : Commissariat aux Énergies Renouvelables et à l'Éfficacité Énergétique

CE : Consommation d'Énergie

DS : Stationnaire en Différence

DF : Dickey Fuller

EP : Énergie Primaire

EnR : Énergie Renouvelable

FP : Facteur Primaire

HT : Haut Tension

GPL : Gaz de Pétrole Liquéfié

GN : Gaz Naturel

GNC : Gaz Naturel Comprimé

Gwh : Giga wattheure = 10⁹ Wattheure

KWh : Kilowatt heure = 10³ wattheure

KTEP : Mille Tonnes Équivalent Pétrole

MTEP : Méga Tonne Équivalent Pétrole

MCO : Moindres Carrés Ordinaires

MCE : Modèle à correction d'erreur

OPEP : Organisation des Pays Exportateurs de Pétrole

ONS : Office Nationale des Statistiques

PIB : Produit Intérieure Brute

POP : Population Active

PNB : Produit National Brute

RDM : Revenu disponible des ménages

PEB : PerformanceÉnergétique des Bâtiments

RNB : Revenue National Brut

SC : Critère de Schwarz

TEP : Tonne ÉquivalentPétrole

TS : Trend stationary

TCAM : Taux d'accroissement Annuel Moyen

Twh : Téra watt heure

VAR : Vector Auto Régression

VECM : Vector Error correction Modèle

SOMMAIRE

SOMMAIRE

Remerciements

Dédicaces

Liste des abréviations

Introduction générale01

Chapitre 01 : le contexte énergétique Algérie

Introduction.....04

Section 1 : principales caractéristiques de la demande énergétique en Algérie05

Section 2 : la politique énergétique algérienne.....11

Conclusion.....18

Chapitre 02 : la croissance économique en Algérie

Introduction19

Section 1 : la croissance économique.....19

Section 2 : la croissance économique en Algérie.....29

Conclusion36

Chapitre 03 : Analyse économétrique de la relation entre la consommation d'énergie et la croissance économique

Introduction.....37

Section 1 : présentations des méthodes d'analyses des séries chronologiques.....37

Section 2 : Analyse uni variée des séries.....44

Section 3 : Analyse multi variée des séries.....51

Conclusion62

Conclusion générale63

Bibliographie

Annexe

Liste des tableaux

Liste des figures

Table des matières

Résumé

INTRODUCTION GÉNÉRALE

De tout temps, l'homme a eu besoin de l'énergie pour se nourrir et se déplacer. Celle-ci existe sous plusieurs formes. Actuellement, la technologie permet d'en produire en grande quantité, en utilisant toutes les ressources possibles (fossiles, eau, vent, soleil, ...). A l'aube du XXI^e siècle, l'énergie demeure un enjeu majeur, tant au niveau politique, économique, social et environnemental.

Elle est considérée comme une matière de base nécessaire pour la vie humaine et économique de nos jours grâce à son utilisation dans la majorité des activités économiques et non économiques. Le secteur énergétique offre plusieurs produits finis comme l'électricité, le gaz de pétrole liquéfié, le gaz naturel, l'essence, le gasoil et le fuel-oil lourd, nécessaires pour la vie quotidienne des ménages (transport, cuisson, chauffage, éclairage) et pour l'activité de production des entreprises.

Physiquement très diversifiée, l'énergie se présente comme un bien économique qui se particularise par la multiplicité de ces usages, ou elle a joué un rôle crucial dans la substitution du travail de l'homme par celui de la machine, elle est l'un des éléments majeurs sur lesquelles s'est appuyée la croissance des pays industrialisés. Elle est indispensable à la réalisation de tout processus de production et donc au développement économique et sociale.

Le rôle que joue l'énergie sur la croissance économique n'est plus à démontrer. En revanche, l'environnement socio-économique en général et l'économie algérienne en particulier, exerce une influence certaine sur le secteur énergétique.

Le secteur énergétique en Algérie occupe une place prédominante dans l'économie de l'Algérie, les hydrocarbures à eux seuls représentent 60% des recettes du budget et 98% des recettes d'exportation. En 2019, l'Algérie est classée le 16^{ème} producteur de pétrole, le 10^{ème} producteur de gaz naturel et le 7^{ème} exportateur de gaz naturel au monde¹.

La production et la consommation d'énergie, y compris dans le secteur de l'électricité, sont tirées des hydrocarbures à plus de 99%, ce qui incite l'état algérien à investir dans les énergies renouvelables.

En Algérie, un programme visant à développer le potentiel national en énergies renouvelables et en efficacité énergétique a été adopté par le gouvernement en 2011. Ce

¹<https://www.banquemondiale.org/fr/country/algeria/overview>

dernier a connu une phase expérimentale consacrée au test des différentes technologies disponibles, à la réalisation de projets pilotes, parmi lesquels : la centrale électrique hybride (Gaz-solaire) de Hassi R'Mel, la centrale photovoltaïque de Ghardaïa et la ferme éolienne d'Adrar.

Par ailleurs, la relation entre la consommation d'énergie et la croissance économique a été peu étudiée dans les pays sous-développés et dans les pays en développement. Suite aux crises énergétiques répétées que connaissent plusieurs régions et la hausse continue du cours de l'énergie de nombreuses études ont été menées afin d'expliquer ces phénomènes (Erolet Yu. (1987) ; Morimoto et Hope. (2004) ; Shiu et Lam. (2004) ; Lee. (2005), (2006), (2008), ; Kane. (2009)).

L'objectif principal de ce travail est d'apporter une réponse à la question principale suivante :

« Existe-il une relation entre la consommation d'énergie et la croissance économique en Algérie durant la période (1990-2020) ? »

Pour répondre à notre problématique, il apparaît important de poser quelques questions complémentaires afin de donner une cohérence à notre travail dans le traitement de notre problématique, qui sont les suivantes :

- Quel est l'impact des différentes formes d'énergie sur la croissance économique ?
- Existe-t-il une relation de cointégration entre la consommation d'énergie et la croissance économique ?
- Existe-t-il une relation de causalité entre la consommation d'énergie et la croissance économique ?

L'analyse du lien entre la consommation d'énergie et la croissance économique peut se faire par la méthodologie suivante :

- ✓ Le premier chapitre consacré sur le contexte énergétique Algérien ;
- ✓ Le deuxième chapitre a pour but de faire une présentation sur la croissance économique en Algérie.
- ✓ Le troisième chapitre est consacré à la partie pratique de notre mémoire qui est partagée en trois sections ; dont la première est dédiée à la présentation des méthodes d'analyses des séries chronologiques, la deuxième section est focalisée sur l'étude

univariée des variables (l'étude de stationnarité des séries) et en dernière section, nous avons fait une analyse multivarié (modélisation ARDL).

Enfin, nous terminerons notre travail par une conclusion générale, dans lequel nous présentons une synthèse des résultats obtenus tout en répondant à nos questions de départ.

**CHAPITRE 01 : LE CONTEXTE
ENERGETIQUE ALGERIEN**

Introduction

Les énergies jouent un rôle primordial dans le développement des secteurs technologiques, industriels, économiques et sociaux d'un pays².

L'énergie est un concept plus ancien qui vient du latin *energia*, qui signifie « Force en action ». Selon le dictionnaire universel : « L'énergie est la capacité d'un système à modifier un état et à produire un travail entraînant un mouvement, de la lumière ou de la chaleur ».

L'homme consomme l'énergie pour les services qu'elle lui procure : chauffage, climatisation, cuisson, éclairage et force motrice. L'énergie n'est pas un simple produit de base ou un ensemble de produits primaires sans lien avec les autres besoins ou préoccupations des hommes. La fourniture et l'utilisation d'énergie ont de puissants effets sur la société et l'environnement³.

Dans ce premier chapitre, nous allons aborder en premier lieu les principales caractéristiques de la consommation énergétique en Algérie telles que la consommation énergétique primaire et finale, ainsi que la consommation d'électricité en Algérie. Ensuite en deuxième lieu, nous présenterons la politique énergétique algérienne notamment la mise en œuvre du modèle de consommation énergétique nationale.

Section 1 : principales caractéristiques de la demande énergétique en Algérie

1.1.Énergie primaire

L'énergie primaire est la première forme d'énergie directement disponible dans la nature avant toute transformation : bois, charbon, gaz naturel, pétrole, rayonnement solaire, hydraulique, géothermie, etc. L'énergie primaire en kilowattheures permet de mettre différentes sources d'énergie sur la même base, en tenant compte de toutes les conversions nécessaires avant livraison à la consommation finale.

On utilisera ainsi les factures de conversion suivante, conformément à la réglementation PEB (performance énergétique des bâtiments).

F_p : facteur primaire

- Combustible fossiles : $f_p=1$
- Électricité : $f_p=2.5$

²Gouareh A, « Maîtrise et optimisation de la gestion énergétique en Algérie », Thèse de Doctorat, Université Djilali Liabés de Sidi Bel Abbés, 2019,

³Conseil mondiale de l'énergie « l'énergie pour le monde de demain », édition 933, 2000,

- Électricité autoproduit par cogénération à haut rendement $f_p=2.5$
- Biomasse : $f_p = 1$
- Électricité autoproduit par cogénération à haut rendement $f_p=2.5$
- Biomasse : $f_p = 1$

Ainsi :

- 1KWh de gaz naturel équivaut à 1 KWh d'énergie primaire.
- 1KWh d'électricité équivaut à 2.5 KWh d'énergie primaire.

La consommation en énergie primaire est ainsi définie par :

$E_p=f_p.Q_{\text{final}}$, avec : E_p =énergie primaire

Avec Q_{final} = consommation finale en énergie.

L'utilisation d'1 kWh d'électricité nécessite en réalité beaucoup plus d'énergie que l'utilisation d'1 kWh de gaz naturel, car la production d'électricité engendre beaucoup de pertes de transformation⁴.

1. 2. La consommation d'énergie primaire en Algérie

Selon le tableau 1 ci-dessus représente :

- La consommation intérieure brute d'énergie primaire par charbon a connu une forte diminution passant de 3.1 % en 1990 et atteint 0.30 % en 2017 et sa résulte une variation négative (-68%)
- Par contre la consommation intérieure brute d'énergie par source pétrole a connu une forte augmentation d'une variation 108% et la même chose pour la source de gaz naturel d'une variation 195%.
- Par source totale fossile : le rythme de la croissance de consommation a ralenti par rapport au gaz naturel variation de 150%.
- La consommation d'énergie primaire par source hydraulique 1990 a été 0.05% mais en 2017 a diminué jusqu'à 0.01d'une variation de -58%.
- La consommation éolienne et solaire est 0.01 Mtep en 2016 est 0.05 Mtep en 2017
- 1990 à 2017 la consommation de total d'énergie renouvelable a connu une augmentation 183%

⁴<https://energieplus-lesite.be/theories/consommation-energitique/la-consommation-en-energie-primaire>, consulté le (12 /03 /2022).

- La consommation de solde d'exportation électricité passe d'une valeur négative a une valeur positive 1990 à 2017, Avec une variation de 260%.

Tableau N°1 : Consommation intérieure brute d'énergie primaire en Algérie par source (Mtep) :

Sources	1990	%	2000	%	2010	%	2016	2017	%	Variation 1990-2017
charbon	0,69	3,1	0,52	1,9	0,34	0,9	-	0,22	0,30%	-68%
Pétrole	9,32	42	9,59	35,5	16,39	40,9	19,07	19,36	0,35	108%
Gaz naturel	12,17	54,9	16,84	62,4	23,32	58,1	34,66	35,9	64,70%	195%
total fossiles	22,17	99,9	26,95	99,8	40,05	99,8	53,73	55,48	99,94%	150%
Hydraulique	0,012	0,05	0,005	0,02	0,015	0,04	0,019	0,005	0,01%	-58%
biomasse- déchets	0,011	0,05	0,054	0,2	0,052	0,13	0,006	0,01	0,02%	-9%
solaire, éolien							0,01	0,05	0,09%	Ns
total Énergie renouvelable	0,023	0,1	0,059	0,22	0,67	0,17	0,035	0,065	0,12%	183%
Solde exp. Electricité	-0,008	-0,04	-0,008	-0,03	0,006	0,01	-0,02	-0,03	-0,05%	260%
Total	22,19	100	27	100	40,11	100	53,75	55,52	100%	150

Source : Données de l'agence internationale de l'énergie.

1.2. Consommation d'énergie finale

1.2.1. L'énergie finale :

Elle concerne tous les produit énergétique consommés par les utilisateurs finaux (industrie, ménages,).

Dans ce qui suit, nous présenterons la consommation finale d'énergie par secteur d'activité, ainsi que la consommation finale par produit énergétique.

1.2.2. La consommation finale d'énergie par secteur d'activité :

Le tableau 2, nous montre l'évolution de la consommation finale d'énergie par secteur d'activité sur la période (2010-2019).

Tableau N°2 : évolution de la consommation finale d'énergie par secteur d'activité sur la période 2010-2019(en K tep)

Année	secteur d'activité		
	Industrie et BTP	Transport	Ménage et autre
2010	8019	11215	12415
2011	7440	12189	13449
2012	7948	13372	15075
2013	8010	13762	15704
2014	8238	14551	16579
2015	8818	15495	18145
2016	9242	15057	18584
2017	9943	14895	19808
2018	10450	15281	22414
2019	11424	15405	23529
TOTAL	89532	141222	175702
Évolution quantité	3405	4190	11114
Évolution en %	42,46%	37,36%	89,52%
TCAM	3,80%	2,90%	6,30%

Source : Élaboré à partir des bilans énergétique nationaux (de 2010 à 2019) publiés par le ministère des énergies et des mines(www.energy.gov.dz)

L'analyse du tableau 2, nous montre que la consommation finale par secteur d'activité de sur la période (2010-2019), est dominée par le secteur des « Ménages& autres » avec un total de 175 702 Ktep soit un taux de croissance annuel moyen de 6,3%, suivi par le transport avec 141 222 Ktep (TCAM de 2,9%), alors que le secteur de l'industrie, créateur de valeur et de richesse pour l'économie nationale, à consommer 89 532(TCAM de 3,8%).

À l'analyse de l'évolution de consommation finale par secteurs d'activité, sur la période étudiée, nous constatons que c'est la consommation du secteur des ménages qui est la plus évoluée (89,52%), ensuite c'est le secteur de l'industrie (42,46%), et enfin le secteur du transport, qui a enregistré une évolution de (37,36%).

1.2.3La consommation finale par produit énergétique

La consommation finale par type d'énergie sur la période (2010-2019) est détaillée dans le tableau3 ci-dessous :

Tableau N°3 : Évolution de la consommation finale d'énergie par produit sur la période 2010-2019(en K tep)

Année	Consommation d'énergie finale par produit					
	Produits pétrolier	Gaz Naturel	Électricité	GPL	Coke sidérurgique	Autre Bois
2010	12272	8021	8607	2328	300	122
2011	12272	8021	8607	2328	300	122
2012	12871	8692	9251	2358	52	16
2013	14792	10562	10878	2249	41	22
2014	14989	11207	10918	2236	14	6
2015	15975	12248	11966	2239	23	6
2016	15527	12654	12476	2220	/	6

2017	15338	13655	13270	2355	38	10
2018	15517	16024	13926	2518	68	22
2019	16135	17002	14299	2838	56	11
TOTAL	145688	118086	114198	23669	892	343
Évolution en quantité	3863	8981	5692	510	-244	-111
Évolution en %	31%	111,96%	66,13%	21,90%	-81,34%	-90,98%
TCAM	2,65%	7,60%	4,99%	2,15%	-27,35%	32,36%

Source : Élaboré à partir des bilans énergétique nationaux (de 2010 à 2019) publiés par le ministère des énergies et des mines (www.energy.gov.dz).

À partir du tableau 3, nous constatons que la répartition de la consommation finale par type d'énergie entre 2010 et 2019 est dominée par les produits pétroliers avec 145 688 Ktep (soit un TCAM 2,65%), suivi de l'électricité et de Gaz naturel respectivement 118 086 (TCAM 7,6) et 114 198 (TCAM 4,99) et enfin de GPL 23 669 (TCAM 2,15%).

L'analyse de l'évolution de la consommation finale par type d'énergie sur la période étudiée indique que le Gaz naturel qui a plus évolué avec (111,96%), ensuite l'électricité (66,13%), enfin les produits pétroliers et le GPL ont enregistré respectivement 31% et 21,9% d'évolution.

On peut dire que l'industrie des hydrocarbures se porte bien aujourd'hui en Algérie puisqu'elle arrive à nourrir le pays avec une rente de 98% en recettes d'exportation, 70% du budget de l'État, et 33% du PIB, et une production / consommation énergétique à la hauteur des besoins nationaux. Il n'y aurait par conséquent aucun souci à se faire pour une longue période même au-delà de 2030 ou 2040⁵.

Le potentiel futur est trop spéculatif pour fonder une stratégie de développement économique, pour **deux raisons :**

-La grande incertitude aussi bien sur les réserves d'hydrocarbures conventionnels récupérables restantes, que sur les possibilités de découvertes, ou encore une éventuelle exploitation des hydrocarbures non conventionnels, pouvant compenser le soutirage actuel ou nécessaire à moyen et long terme.

⁵ATTAR A, (2019), « transition et sécurité énergétique : les Défis à l'Horizon 2030 », المجلة الجزائرية للعلوم السياسية والعلاقات الدولية, Vol (10), N°(1), page 221-238.

- Le rythme de croissance de la consommation énergétique interne et par conséquent des hydrocarbures, qui va réduire de façon importante et rapide la rente pétrolière dont dépend actuellement l'économie algérienne.

Après avoir présenté la consommation finale d'énergie par secteur d'activité et par type de produit énergétique, nous allons présenter dans ce qui suit l'évolution de la consommation d'électricité en Algérie.

1.3. La consommation d'électricité en Algérie

1.3.1. Généralités sur l'électricité

L'électricité est l'une des clés de progrès. Sa consommation devrait augmenter de 85% (CREG) d'ici 2030 au niveau mondial. Aujourd'hui l'électricité sert pour l'éclairage, le chauffage et la climatisation.

Elle fait tourner les moteurs électriques qui font avancer les trains ou fonctionner les appareils ménagers.

C'est une filière qui sue développer une position d'excellence mondiale dans de nombreux. Depuis la production jusqu'à l'ensemble de ces utilisations. Tout au long de la chaîne, la filière est source d'innovation technologiques pérennes, de compétitivité et d'emploi. Les nouvelles sources de production : éolienne, solaire qui utilisera l'électricité comme vecteur de mise à disposition de l'énergie⁶.

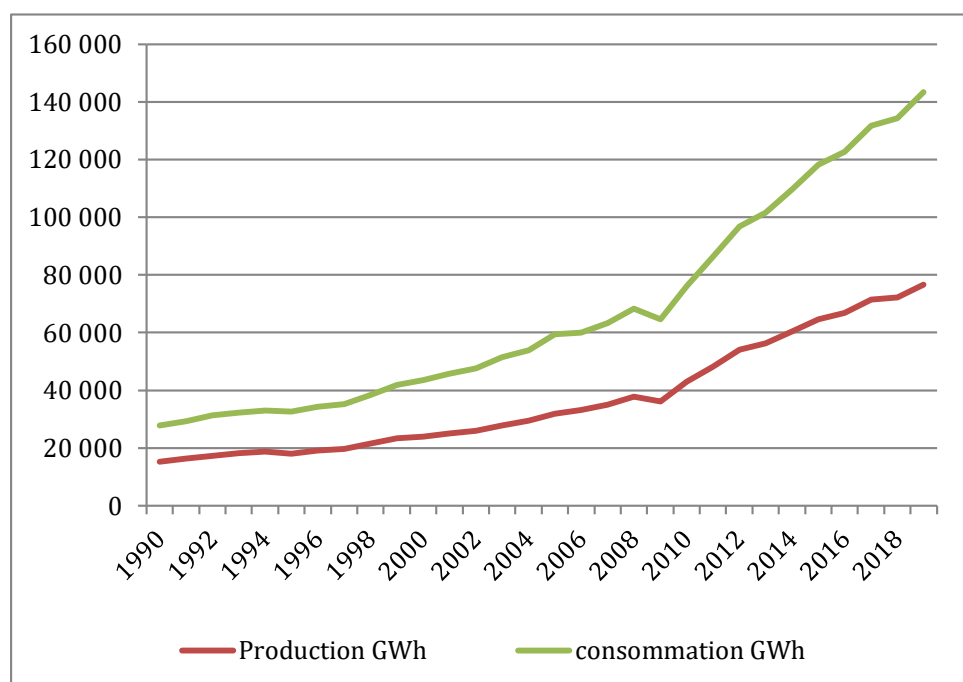
1.3.2. Définition de l'électricité :

L'électricité est l'interaction de particules chargées sous l'action d'une force électromagnétique. Ce phénomène physique existe dans de nombreux contextes : l'électricité constitue à la fois l'influx nerveux des êtres vivants et l'égal des orages. Elle est largement utilisée par les sociétés développées pour transporter de grandes quantités d'énergie facilement disponible.

L'électricité est une forme d'énergie secondaire qui provient de toute conversion artificielle d'énergie primaire. (Gaz naturel, charbon....etc.), elle joue un rôle clé dans le développement de la croissance économique et du bien-être personnel.

Elle permet la modernisation et l'automatisation de toutes les tâches, qui sont considérées comme des indicateurs du degré de développement économique d'un pays.

⁶Gérard B, « histoire de l'électricité, de l'ambre à l'électron », édition Vuibert, 2009.

Figure N°1 : Évolution de la consommation d'électricité en Algérie (1990-2018)

Source : <https://fr.countryeconomy.com/energie-et-enviroment/electricite-consommation/algerie> , consulté le (18/03/2022).

Le graphique représente l'évolution de la consommation d'électricité en Algérie pendant toute la période (1990-2018) et surtout à partir de l'année 2010 où la demande d'électricité passe de 60 500 GWh pour atteindre 140 000 GWh en 2018 soit un taux de croissance moyen de 56 %, cet accroissement de la demande d'électricité est dû au développement économique et social du pays⁷.

Section 2 : La politique énergétique algérienne

La politique énergétique en Algérie porte sur l'approvisionnement en énergie (diversification des énergies, etc.) et sur la consommation d'énergie (économie d'énergie, amélioration du rendement énergétique, etc.).

Cette politique énergétique a été mise en œuvre à travers le modèle de consommation énergétique nationale.

⁷<http://www.electricite.fr/acceuil.html> , consulté le 18/03/2022.

2.1. Le modèle de consommation énergétique nationale

2.1.1. Les principes du modèle de consommation énergétique

Dès le début des années 1980, un modèle de consommation interne de l'énergie a été défini et annoncé, sans toutefois que celui-ci ait de force. Ce modèle énonçait, en fait, un certain nombre de principes généraux pour l'élaboration d'un plan à long terme de développement et d'utilisation de l'énergie. Les principales composantes de ce modèle consiste à :

- ❖ Fournir sur tout le territoire national et à l'ensemble de la population les produits énergétiques dans les meilleures conditions de qualité et de continuité de service ;
- ❖ S'assurer de l'optimisation des coûts de mise à disposition de l'énergie et sécuriser l'approvisionnement énergétique national ;
- ❖ Contribuer au développement durable de l'économie nationale par la fourniture d'une énergie de qualité ;

Il a donné quelques orientations pour promouvoir l'efficacité énergétique à travers ce qui suit :
L'utilisation prioritaire et maximale du gaz naturel notamment pour les :

- ❖ usages thermiques finaux ;
- ❖ L'orientation de l'électricité vers ses usages spécifiques ;
- ❖ L'intégration des énergies renouvelables ;
- ❖ Promotion de l'efficacité énergétique

Par ailleurs, il a présenté quelque Conseils aux clients ;

a. Pour l'électricité

Un effort louable en amont de l'usage du KWH par l'atteinte des standards. Cette amélioration se situe à tous les niveaux du système électrique ; d'autres efforts sont à déployer à l'instar de/du :

- ✓ L'usage de la courbe de charge pour réduire les pics de consommation et encourager l'usage de l'électricité durant les périodes creuses ;
- ✓ Le coût du KWH étant très bas, le consommateur n'est pas encouragé pour rationaliser sa consommation.

b. Pour le gaz

L'introduction des cycles combinés contribue sensiblement à réduire la consommation du gaz au niveau de la production. Cependant de l'autre côté, les efforts consentis pour développer la distribution publique conduira à augmenter la demande d'une consubstantielle, ce qui doit nous porter à être très regardant sur les moyens de minimiser la consommation.

2.1.2. L'importance de la consommation énergétique nationale

Selon l'évaluation du **commissariat aux énergies renouvelables et à l'efficacité énergétique (CEREFÉ)**, la **consommation énergétique nationale** augmentée de 59% en dix ans. **Elle est passée de 31,6 millions tonnes équivalent pétrole (TEP) en 2010 à 50,4 millions TEP en 2019, soit une augmentation de 18,7 millions TEP par rapport à 2010.**

L'analyse des bilans énergétiques nationaux réalisés par le ministère de l'énergie entre 2010 et 2019, fait ressortir qu'un total de 410 millions TEP ont été consommés au cours des dix dernières années, dont 90 millions TEP dans l'industrie et BTP (Bâtiment et Travaux publics), soit 22% de la consommation globale, 142 millions TEP dans les transports, soit 35% et 177 millions TEP dans le résidentiel et le tertiaire, soit 43%. Cette consommation est tirée essentiellement par le secteur résidentiel et tertiaire dont la consommation a presque doublé en enregistrant une augmentation de 11,1 millions TEP (soit +89,5%), suivi par le secteur des transports dont la consommation a augmenté de 4,2 millions TEP (soit +37,4%) et le secteur de l'industrie et BTP avec une augmentation de 3,2 millions TEP (soit +40,2%).

(CEREFÉ)

Ainsi, toujours selon l'évaluation **du CEREFÉ**, la consommation finale par tête d'habitant a augmenté de 55% entre 2010 et 2019, alors que la croissance démographique était de 22% pendant la même période.

2.1.3. Objectifs de développement durable d'un modèle de consommation énergétique nationale

Parmi les objectifs d'un modèle de consommation durable, on peut citer :

- Mettre en adéquation, durablement et au moindre coût, la demande et les ressources énergétiques nationales ;
- Approvisionner l'économie nationale et la population en énergies conventionnelles, considérées comme vecteur inducteur de progrès et d'accès à la modernité et au développement ;
- Réduire les impacts négatifs sur l'environnement et la santé publique.

Ce qui conduit à une définition d'un cadre de gestion et d'orientation de la demande vers ses usages les plus efficaces et les moins coûteux.

2.1.4. Les options du modèle de consommation énergétique nationale

Le modèle de consommation énergétique nationale, en tant que cadre de référence pour l'orientation et la gestion de la demande d'énergie, repose sur les options énergétiques suivantes : ⁸

- ✓ Utilisation privilégiée e du gaz naturel (GN) et gaz pétrolier liquéfiés(GPL) pour la couverture des usages thermiques, en raison de leur disponibilité et de leurs qualités environnementales ;
- ✓ L'utilisation prioritaire et maximale du gaz naturel, notamment pour les usages thermiques finaux ;
- ✓ Réduction progressive de la part des combustibles traditionnels (bois, charbon de bois) et des produits pétroliers (mieux valorisés à l'exportation) ;
- ✓ L'Orientation de l'électricité vers ses usages spécifiques, compte tenu du faible rendement de la chaîne (produite à 98% à partir du GN) ;
- ✓ La Conservation de l'énergie, la substitution inter-énergie et les économies d'énergie au niveau de la production d'énergie, de sa transformation et de son utilisation ;
- ✓ La Promotion et développement des énergies renouvelables ;
- ✓ La Promotion et développement du nucléaire ;
- ✓ La préservation et l'accroissement des ressources énergétiques nationales non renouvelables ;
- ✓ La promotion de la recherche et le développement de l'innovation technique et la diffusion des technologies efficace ;
- ✓ L'amélioration du cadre de vie, la protection de l'environnement et la contribution à la recherche des meilleurs équilibres en manière d'aménagement du territoire ;
- ✓ La réduction des besoins d'investissement dans le secteur de l'énergie ;
- ✓ La satisfaction des besoins énergétiques nationaux ;
- ✓ L'amélioration de la production nationale et la compétitivité des entreprises au niveau national et international ;
- ✓ La réduction progressive de la part des produits pétroliers dans le bilan de la consommation nationale d'énergie.

⁸Journal officiel de la République Algérienne n°51 publiée le (2/08/1999),

2.2. La mise en œuvre d'un modèle de consommation énergétique nationale

L'Algérie lance une dynamique d'énergie verte en lançant un ambitieux programme de développement des énergies renouvelables (EnR) et de l'efficacité énergétique. Cette vision du gouvernement algérien repose sur une stratégie axée sur l'exploitation des ressources inépuisables telles que l'énergie solaire et leur diversification dans les sources d'énergie pour préparer l'Algérie de demain. Grâce à une combinaison d'initiative et de sagesse, l'Algérie ouvre une nouvelle ère de l'énergie durable.

Aujourd'hui, les besoins énergétiques de l'Algérie sont presque entièrement couverts par les hydrocarbures, notamment le gaz naturel, qui est la source d'énergie la plus disponible. Par conséquent, les autres formes d'énergie ne sont utilisées que lorsque le gaz ne peut pas être utilisé. A terme, la mise à jour des schémas nationaux actuels de consommation d'énergie pourrait remettre en cause l'équilibre offre-demande de cette énergie.

En ce sens, l'intégration à grande échelle des énergies renouvelables dans le mix énergétique est un enjeu majeur pour protéger les ressources fossiles, diversifier le secteur de la production d'électricité et favoriser le développement durable. Toutes ces considérations démontrent la forte intégration des énergies renouvelables dans les stratégies d'approvisionnement énergétique à long terme, tout en jouant un rôle important dans la conservation de l'énergie et l'efficacité énergétique. Avec une bonne maîtrise du rythme de croissance de la demande, cette dernière composante permet une meilleure planification des investissements nécessaires pour répondre à la demande énergétique⁹.

2.2.1. La mise en œuvre de programmes

Le programme d'activité s'articule autour des axes ci-après :

a. L'efficacité énergétique et les économies d'énergie

- Il s'agit d'imprégner une dynamique pour les projets d'efficacité énergétique ayant un impact sur la consommation énergétique, notamment :
- Le Bâtiment, à travers la généralisation de l'éclairage performant, la promotion du chauffe-eau solaire, l'isolation des bâtiments et l'amélioration des performances énergétiques des équipements électroménagers ;

⁹www.Energy.gov.dz/?Rubrique=énergies-nouvelles-renouvelables-et-maitrise-de-l'energie, consulté le 25 /03 /2022

- La substitution inter-énergétique par le développement des carburants les moins polluants et les plus disponibles en l'occurrence le GPL, le dual-fuel (*GPL/Gasoil*) et le GNC ;
- L'anticipation sur les moyens de mobilité électrique, notamment la voiture électrique « *la voiture de demain* » en faisant découvrir aux automobilistes en particulier ce type de véhicules et ce, notamment à travers les salons de voitures qui sont organisés sur le territoire national ;
- L'amélioration de l'efficacité énergétique dans le secteur industriel visant à le rapprocher des standards internationaux et par conséquent à améliorer sa compétitivité.

b. La mise en œuvre du programme dédié aux énergies renouvelables (EnR),

En incluant toutes les ressources renouvelables disponibles (*solaire, éolien, biomasse, géothermie, biogaz, bois...etc.*), avec pour objectif de préserver et valoriser les ressources fossiles restantes. Ce programme s'appuie sur :

- La création d'une structure de facilitation et de développement des EnR et qui a pour objet de rendre les projets d'EnR bancables pour les investisseurs et permettre ainsi, à l'issue des appels d'offres à ces investisseurs, d'accélérer la mise en œuvre des moyens de production EnR et d'obtenir les prix du KWh les plus réduits possibles ;
- Le développement des EnR en autoconsommation, devant permettre au citoyen et aux pouvoirs publics les plus délocalisés notamment pour les zones isolées, outre la satisfaction de leurs besoins, de passer du simple rôle de consommateur à un rôle d'acteur contribuant pleinement à la transition énergétique ;
- L'amendement des textes législatifs et réglementaires nécessaires en vue de les rendre plus pertinents et en adéquation avec les objectifs escomptés à savoir l'accélération du processus de transition énergétique.

c. L'élaboration d'un modèle énergétique national à 2030

Avec le concours de l'ensemble des secteurs concernés, qui devrait indiquer les pistes possibles en matière de maîtrise de la demande d'énergie et de l'offre d'énergie (mix énergétique) permettant d'assurer la transition énergétique, en tenant compte de toutes les contraintes, et en laissant un viatique pour les générations futures.

La proposition de la loi sur la transition viendra, en fonction du modèle énergétique retenu, fixer des objectifs quantifiables, pour l'ensemble des secteurs concernés, ainsi que les choix futurs en rapport avec la transition énergétique.

L'établissement d'un **état des lieux énergétique national exhaustif** qui permettra d'affiner la connaissance de nos ressources et capacités énergétiques, et de planifier rationnellement l'orientation nationale en matière d'énergie (*production et consommation*) en prenant en compte les grandes tendances mondiales et les évolutions technologiques dans le domaine.

2.2.2. Les instruments et moyens de mise en œuvre du modèle de consommation énergétique nationale

Pour la mise en œuvre de ce modèle des mesures ont été lancées. Elles se matérialisent par les décisions suivantes :

a) L'agence nationale pour la promotion et la rationalisation de l'utilisation de l'énergie (APRUE)

Cette agence a été créée en 1987 avec pour mission de concevoir, proposer, impulser, coordonner, les actions de concrétisation de la politique de rationalisation de l'utilisation de l'énergie. L'agence, depuis sa création, a orienté ses activités vers :

L'information et la sensibilisation des consommateurs sur les enjeux de la rationalisation de l'utilisation de l'énergie,

Les études d'introduction et de développement de nouvelles formes d'énergie ou de technologie performante,

Les études globales et sectorielles d'évaluation du potentiel d'économie d'énergie ainsi que ces enquêtes sur la ventilation des consommations et de leurs usages.

Toutes ces études ont permis à l'agence de constituer une banque d'information de base relative à l'évolution de la demande et aux possibilités de substitution.

b) La politique des prix des produits énergétiques

La politique des prix des produits énergétiques s'inscrit dans le contexte général des réformes mises en œuvre depuis 1988 dont l'objectif est l'instauration progressive des mécanismes d'une économie de marché.

Ces dernières années, la tarification des produits énergétiques s'est orientée vers la « vérité des prix » dans le sens que les tarifs doivent refléter, autant que possible les coûts économiques de

mise à disposition de ces produits aux consommateurs. Pour cela trois objectifs fondamentaux doivent être atteints :

Récupérer au maximum la rente pétrolière en vue de dégager les ressources nécessaires pour soutenir les actions prioritaires inscrites dans le programme du gouvernement pour le développement national.

Utiliser des prix relatifs. Il est en fait indispensable de veiller à la mise en place d'une structure des tarifs qui reflète les objectifs de rationalisation de l'utilisation de l'énergie. Cette structure doit être transparente afin de rendre les subventions plus explicites en ciblant les produits dont la consommation doit être encouragée.

Couvrir l'ensemble des charges supportées par les entreprises et assurer grâce à des taux de marge adéquats, un niveau d'investissement suffisant pour améliorer les capacités d'offre face à l'augmentation de la demande nationale.

Conclusion

Ce chapitre présente la situation énergétique actuelle à niveau nationale en termes de ressources, de production et la consommation d'énergie primaire, finale et l'électricité.

Le secteur de l'énergie en Algérie occupe une place prédominante dans l'économie de l'Algérie, depuis son indépendance. L'Algérie a consenti beaucoup d'effort pour doter le pays d'un secteur d'énergie afin d'assurer la couverture des besoins énergétique de marché nationale sur le long terme.

Les consommations primaire et finale de l'Algérie connaissent toutes les deux une croissance importante sur la période 1990-2020 où la consommation finale a connu une croissance plus soutenue que la consommation primaire et cela s'explique notamment par la hausse du rendement moyen du secteur énergétique.

**CHAPITRE 02 : LA CROISSANCE
ECONOMIQUE EN ALGERIE**

Introduction

La croissance économique est un concept ambigu. On entend souvent à l'opposé du développement. Mais la différence est difficile à établir. On limite généralement la notion de croissance à des critères uniquement quantitatifs alors que le développement inclurait aussi des phénomènes qualitatifs (éducation, emploi...). La croissance économique est un phénomène important dans la littérature économique. Elle est considérée comme un objectif à atteindre par la majorité des pays développés et en développement car elle assure la prospérité économique et sociale.

Dans un premier point de ce deuxième chapitre, nous allons commencer par une définition de la croissance économique et les principaux précurseurs de la croissance économique, ensuite nous exposerons les différents agrégats et limites de la mesure de la croissance économique. Enfin, nous exposerons quelques modèles de la croissance économique. Dans un deuxième point, nous allons détailler les principaux facteurs de la croissance économique en Algérie.

Section 01 : la croissance économique

I.1. Définition de la croissance économique

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 ». 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 tout l'économie.

L'intérêt d'étudier la croissance économique est de justifier par la nécessité de comprendre la manière par laquelle, via un ensemble d'actions harmonieuses et concertées, une nation peut améliorer de manière soutenue le niveau de vie de sa population où se libérer de l'ornière de la pauvreté. Ainsi, l'identification de la croissance et la bonne compréhension de ses interactions devront permettre de bien concevoir une politique économique¹⁰.

¹⁰BENHAMED KAFIA, « essai d'analyse de la relation entre l'assurance et la croissance économique », mémoire de magister, Université MOULOUD MAMMERI DE TIZI OUAZOU, 2014.

I.2. Les précurseurs de la croissance économique :

En 1776 avec le principe de la division de travail, Adam Smith est l'un des précurseurs de l'analyse de la croissance inspirant ainsi les travaux de certains économistes comme Thomas Malthus, David Ricardo, Karl Marx.

I.2. 1.Adam Smith

Dans son ouvrage «La Nature et les causes de la richesse des nations » paru en 1776, Adam Smith montre que la division de travail est le facteur principal de la croissance car il permet un gain de productivité et un surplus pour le marché. Ce qui permet une participation au commerce international. C'est la théorie des avantages absolus dit qu'un pays a intérêt à ce se spécialiser dans la production des biens pour lesquels il est plus efficace que les autres et échanger les surplus de ces biens contre d'autres biens dont il aurait besoin ¹¹.

I.2. 2.Thomas Malthus

Selon Malthus dans son ouvrage « Essai sur le principe de la population » en 1796, la croissance est limitée à cause d'une démographie galopante qui selon lui a causé la misère en Angleterre à l'époque¹².

I.2. 3.David Ricardo

Ricardo parle de croissance mais il n'a pas vraiment expliqué comment cette croissance est stimulée; il parle de l'habileté plus grande des ouvriers, de la découverte de nouveaux marchés, de l'accroissement, de la division du travail. Ainsi, il n'y a pas de véritable analyse des stimulants de la croissance. Ricardo insiste seulement sur deux points : l'accroissement peut se faire grâce à l'augmentation du nombre de travailleurs, l'accroissement peut se faire grâce à l'amélioration des connaissances pratiques et des machines. Pour Ricardo, la croissance conduit à un état stationnaire : l'augmentation de la population nécessite une augmentation de la production agricole. Mais les nouvelles terres mises en culture sont soumises aux rendements décroissants, le coût de production et donc les prix des denrées alimentaires augmentent. Les industriels, en augmentant les salaires réduisent leurs marges et donc l'investissement.

¹¹ <https://wp.unil.ch/bases/2013/04/Adam-Smith-et-les-avantages-absolu>. Consulté le 27 /03 /2022

¹²Thomas Malthus.R (1798),« Essai sur le Principe de population», Edition Gonthier,1963,236 p , Paris

Enfin, toujours dans cette perspective d'état stationnaire, Malthus note que la croissance économique semble limitée par l'accroissement plus rapide de la population que de la production.

I.2. 4. Karl Marx

Dans son ouvrage « le capital » en 1867, Karl Marx propose un modèle plus indéniable de la croissance économique. Tout comme Malthus et Ricardo, pour lui la croissance est limitée à cause de la baisse de profit provoquant l'appauvrissement constant de la classe ouvrière et une défaillance du capitalisme. En effet, le taux de profit diminue car il y a une diminution du salaire des ouvriers jusqu'au niveau d'un salaire dit « minimum de subsistance » permettant une plus-value beaucoup plus pertinente¹³.

I.2. 5. Schumpeter

Selon Schumpeter, pour que les entrepreneurs dynamiques qui font les nouvelles combinaisons de facteur qui mettent en œuvre les innovations qui sont les facteurs explicatifs de la croissance et du développement économique à long terme. L'entrepreneur schumpétérien est un innovateur, et le profit légitime est la rémunération du risque pris lors de la mise en œuvre du processus d'innovation.

A court terme, les conditions de l'activité économique sont fixées par l'état de la technologie. Dans le long terme, les conditions de l'activité économique se transforment, les agents se renouvellent, les technologies, l'environnement juridique et les marchés se modifient. Schumpeter distingue cinq types d'innovations:

- Les produits nouveaux ;
- Les procédés ;
- Les marchés (débouchés);
- Les sources de matière première nouvelle;
- Les changements dans l'organisation des firmes.

¹³ MARX K. (1867), « le capital», édition sociales, 1978.

Pour Schumpeter, l'innovation prend la forme de clusters (vagues). Il a expliqué le mécanisme de croissance consistant à remplacer les anciennes activités de premier plan par de nouvelles industries. Par exemple, Schumpeter a utilisé la transformation des textiles et l'introduction des machines à vapeur pour expliquer le développement de 1798-1815 ou l'expansion des chemins de fer et de la métallurgie en 1848-1873¹⁴.

I.3. La mesure de la croissance économique

Les économistes font appel à de nombreuses méthodes pour analyser le rythme auquel croît l'économie. La croissance étant en évolution annuelle, exprimée en pourcentage de produit intérieur brut (PIB) ou du produit national brut (PNB).

I.3.1. Le produit intérieur brut

Depuis des années, le produit intérieur brut est considéré comme le meilleur indicateur de l'activité économique. Son évolution permet de mesurer la croissance d'un pays et son bien être ou de détecter les périodes de stagnation ou de récession. Il permet également de faire des comparaisons par taux de croissance entre différents pays.

C'est un agrégat de comptabilité nationale qui correspond à la valeur totale des biens et services produits à l'intérieur d'un pays au cours d'une année donnée par tous les agents économiques résidents à l'intérieur du pays quelles que soient leurs nationalités.

Comme tout agrégat monétaire, le PIB s'exprime en valeur nominale et en valeur réelle. Toutefois, si le niveau général des prix change au cours de la période de base, le PIB réel change également c'est-à-dire il sera corrigé des effets de l'inflation à partir du PIB nominal. Donc, Le taux de croissance d'un pays est évalué par l'évolution annuelle du PIB en termes réels.

Le calcul du PIB s'effectue selon trois approches différentes qui donnent le même résultat :

I.3.1.1. L'approche de production

Dans l'approche de production, le PIB est calculé à partir de la valeur ajoutée de l'ensemble des entreprises c'est-à-dire de la différence entre la valeur de ce que les entreprises perçoivent en contrepartie de la vente de leurs produits et le coût des consommations intermédiaires utilisées pour les

¹⁴<https://www.economie.gouv.fr/facileco/Joseph-schumpeter> consulté le (27/03/2022)

fabriquer. En effet, la valeur ajoutée mesure la richesse effectivement mise à la disposition d'une économie par son système productif.

$$\text{PIB} = \sum \text{valeurs ajoutées} = \text{production} - \text{consommation intermédiaire}$$

I.3.1.2. L'approche des revenus

Dans une économie toute richesse produite doit être distribuée entre agents économiques. Donc selon cette approche, le PIB est la somme des revenus des facteurs de production (Salaire et revenu du capital).

$$\text{PIB} = \text{les salaires} + \text{les intérêts} + \text{les bénéfices} + \text{les rentes}$$

I.3.1.3. L'approche des dépenses

Selon cette méthode le PIB est décomposé de quatre acteurs économiques qui sont : les ménages, les entreprises, l'état et le reste de monde.

C : la consommation finale

I : l'investissement privé et public

G : les dépenses publiques

X : les exportations

M : les importations.

$$\text{PIB} = \text{la consommation finale} + \text{l'investissement} + \text{les dépenses publiques} + (\text{les exportations} - \text{les importations}).$$

I.3.2. Le produit national brut :

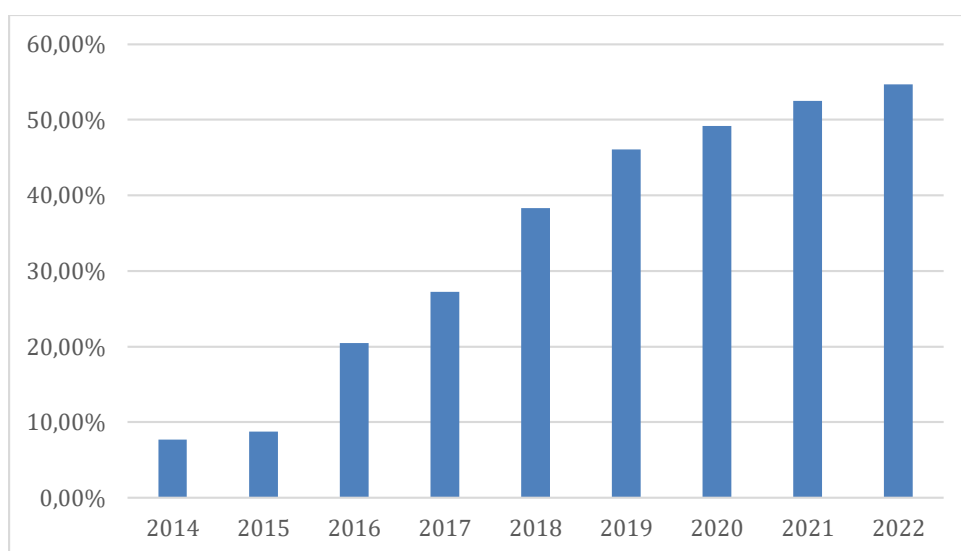
A la différence du produit intérieur brut qui tient compte de la production de tous les agents économiques résidents à l'intérieur du pays quelles que soient leurs nationalités, le revenu national brut ou produit national brut (RNB ou PNB) est un indicateur fondé sur la nationalité. Le calcul de cet

indicateur se fait à partir du PIB en introduisant les revenus des agents économiques nationaux reçus de l'étranger et on exclut ceux versés à l'étranger¹⁵.

$$\text{RNB} = \text{PIB} + \text{revenus des facteurs reçus de l'étranger} - \text{revenus des facteurs versés à l'étranger}$$

Le produit intérieur brut (PIB) : dette nationale brut de l'Algérie par rapport au PIB entre 2014 et 2022

Figure N° 2: Dette nationale brute de l'Algérie par rapport au produit intérieur(PIB) entre 2014 et 2022



Source : <http://fr.statista.com/statistiques/719332/dette-nationale-algerie-par-rapport-au-produit-tbrut-interieur-pib>.

¹⁵Benadda M , « impact de la variation du taux de change sur l'inflation et la croissance économique en Algérie », thèse doctorat, université d'Oran 2-Mohamed Ben Ahmed, 2018,

Ce graphique indique que la dette nationale brute de l'Algérie par rapport au produit intérieur brute (PIB) entre 2014 à 2018, avec des projections jusqu'à en 2022. En 2014 et 2015 on remarque presque le même niveau de dette nationale brute et en 2017, la dette nationale brute de l'Algérie s'élevait à plus de 27% du produit intérieur brut, allant augmenter fortement entre 2017 et 2018. Ainsi que une ralentie croissance entre 2019 et 2022 avec un pourcentage de 54%.

Toutefois, en 2016, L'Algérie était un des pays ayant la dette nationale la plus faible en part de PIB dans le monde.

I.4. Les limites de la mesure de la croissance économique :

Malgré les méthodes utilisées pour mesurer la croissance économique, le PIB en tant qu'un indicateur s'avère insuffisant pour mesurer la performance économique d'une nation.

De ce fait, les insuffisances du PIB sont :

- Les activités économiques illégales (économie souterraine), elles ne sont pas prises en compte, il s'agit du travail au noir non déclaré et d'autres activités illicites comme le trafic stupéfiant ;
- Il ne prend pas en compte les activités domestiques, celle que se rendent les ménages pour leur propre compte en dehors de tout échange marchand ;
- Les externalités négatives ne sont pas prises en compte lors du calcul du PIB, notamment les effets négatifs sur la santé et sur l'environnement.

Alors, pour pallier ces insuffisances, nous devons parler du développement économique plutôt que la croissance économique, car le PIB est un indicateur de performance économique que les décideurs politiques utilisent pour réguler l'activité économique.

I.5. Les modèles de croissance

Les modèles théoriques de la croissance débutent dans les années cinquante. Parmi eux on peut distinguer celui de Harrod-Domar durant la période post keynésienne, et des néoclassiques comme Solow portant sur la notion de croissance équilibrée.

I.5.1. Le modèle de Harrod-Domar

Domar dans son analyse de la croissance économique, pose l'hypothèse d'une économie en situation de plein emploi avec un revenu de plein emploi. En effet, le fait d'investir dans cette économie peut entraîner une formation de capital donc une augmentation de la capacité de production

conduisant ainsi à la stabilité du revenu de plein emploi. Par conséquent, il existe une partie de cette capacité de production qui restera inutilisée ce qui va conduire à une situation de chômage.

Dans ce cas, il faut un revenu croissant supérieur au revenu de plein emploi pour neutraliser le chômage. Il va alors déterminer un taux de croissance de l'investissement permettant d'égaliser l'augmentation de revenu à celle de la production pour éviter que le reste de la capacité de production soit inutilisée. Il montre alors que l'investissement a deux effets : l'effet revenu (augmentation du revenu dû à l'investissement) et l'effet capacité (hausse de la capacité de production). Toutefois, il constate qu'en investissant l'économie est confrontée à un dilemme car si on investit plus aujourd'hui il faudra investir davantage dans le futur pour éviter le chômage et qu'il existe un seuil d'investissement pour éviter le chômage¹⁶.

Harrod quant à lui renforce le raisonnement de Domar en introduisant un taux de croissance garanti qui est défini comme étant le rapport entre le taux de croissance au coefficient du capital permettant l'équilibre sur le marché des biens .Il cherche alors à montrer comment peut-on échapper à la situation de chômage tout en anticipant une croissance de l'investissement. Il en déduit que si le taux de croissance garanti est supérieur au taux de croissance naturel (taux de croissance permettant l'équilibre sur le marché du travail) alors le taux de croissance anticipé permettrait de réduire le niveau de chômage. Dans ce cas une récession de l'économie est due à l'insuffisance du côté demande de cette dernière. Il en déduit ainsi que l'accumulation importante de l'épargne nuit à l'économie dans le cas d'une situation de plein emploi. La réflexion proposée par Harrod rejoint celle de Keynes relative au modèle IS-LM.

¹⁶ Reasa, Marie-Jo « Analyse de l'impact de la croissance économique sur l'environnement : cas de l'Algérie », Mémoire de Master, université de Tizi- Ouazou, 2017.

I.5.2. Le modèle Robert Solow (la croissance néoclassique)

Vers 1956, Robert Solow était le premier économiste à expliquer la relation entre la croissance de production et de facteurs de production. En effet il appartenait à une époque où la science évoluait progressivement, grâce aux apports de certains physiciens tels qu'Einstein par la relativité générale et les mathématiques quantiques. Robert Solow tente alors de montrer l'impact de la science sur l'économie. Cependant, Malinvaud d'origine française étudie l'évolution de la croissance économique durant la période des trente glorieuses. La croissance estimée serait de 2,5%, mais en réalité elle était de 5%. Les 2,5% étaient expliquées par l'investissement dans le facteur capital et travail tandis que les 2,5% constituaient des résidus inexpliqués. Ce constat effectué par Malinvaud bien que récent soit-il montre l'apport de Solow dans la théorie de croissance. En effet, pour Solow la croissance économique est le fruit de l'investissement dans le progrès technique, on parle alors de la productivité globale des facteurs c'est-à-dire les résidus ou ce que l'on ne peut pas expliquer par l'augmentation de quantité de facteurs (innovation, qualité des facteurs) pour que ces facteurs permettent une augmentation rapide de la production. On passe alors ainsi d'une croissance extensive croissance due à l'augmentation quantitative des facteurs de productions à une croissance intensive une croissance provoquée par non seulement l'augmentation quantitative des facteurs mais surtout de leurs efficacités.

La croissance est alors due à un phénomène externe qui n'est rien d'autres que le progrès technique due à l'évolution de la science. On parle alors de croissance exogène¹⁷.

Seulement plus tard en vers 1973, on assiste à une crise économique due au choc du prix de pétrole. Pour y faire face la question de croissance refait surface donnant ainsi une autre vision de la croissance. Cette crise montre qu'à long terme la croissance est stationnaire et parfois inexistante car les rendements des facteurs de production sont décroissants. Ce qui constitue ainsi une limite à ce modèle.

¹⁷GUELLEC D., RALLE P. (1996), Les nouvelles théories de la croissance, La Découverte, Repères

I.5.3. Le modèle de Ramsey

Il est la deuxième référence du modèle de croissance car il endogène le taux d'épargne. Ce ratio est prouvé par le comportement d'optimisation des agents économiques. Les gens ont des horizons illimités. Cela correspond à la considération altruiste de chaque génération des intérêts des générations futures. Le plan d'allocation des ressources vise toujours à maximiser le bien-être social. Nous déterminons une trajectoire de consommation optimale qui prend en compte les caractéristiques économiques. Cette trajectoire établit un arbitrage entre la consommation actuelle et future et l'investissement et l'épargne à chaque instant. Le principe de base dans le modèle Ramsay est de présenter une vie infinie du consommateur, qui maximise la fonction d'utilité de la suite des consommations inter temporelle.

La consommation de chaque période est limitée par le rendement maximum produit par le stock de capital physique, et par la nécessité d'épargne pour obtenir un stock de capital physique pour la prochaine période du processus de production. Les principaux résultats sont que, sous certaines conditions, les suites optimales de stock de capital et de consommation convergent vers un état régulier optimal. La suite des stocks de capital est stabilisée¹⁸.

Section 02 : La croissance économique en Algérie

II.1. Les facteurs de croissance économique en Algérie

Parmi les facteurs qui peuvent favoriser ou influencer sur la croissance économique en Algérie on peut citer :¹⁹

II.1.1. Les facteurs naturels

L'Algérie est dotée de ressources naturelles diverses et importantes (gaz, pétrole, minerais..) et dispose aussi de ressources humaines et financières conséquentes.

La position géostratégique de l'Algérie par rapport à l'union européenne et aux états unis lui garanti un avantage comparatif supplémentaire sur les grands marchés de consommation. L'engagement de l'Algérie dans les activités énergétiques, depuis les quelques années ayant suivi l'indépendance lui a permis d'acquérir une certaine expérience dans ce domaine à travers la technologie. Le pays dispose

¹⁸Tany-Yamna. A, « l'analyse de la croissance économique en Algérie », thèse de doctorat en science : finance publique, université de Tlemcen, 2014,

¹⁹Amrouni S, « le rôle du système financier dans la croissance économique en Algérie », mémoire de Master, université de Mouloud Mammeri Tizi Ouazou, 2016,

de plusieurs gisements pétroliers dont le principal est Hassi Messaoud qui recèle 70% des réserves pétrolières prouvées du pays, l'Algérie est aussi le premier producteur de gaz des pays de l'OPEP grâce a ses réserves, dont le principal gisement est Hassi Rmel.

II.1.1.1. Le gaz

Le gaz est l'une des principales sources de revenu du pays. Le gaz est principalement constitué de méthane. Il est extrait de gisement et transporté principalement sous forme gazeuse par des gazoducs mais aussi liquéfié par des méthaniers. Il est utilisé comme source d'énergie ainsi que comme matière première par l'industrie chimique.

Tableau N°4 : production et exportation du Gaz naturel sur la période 1990-2017

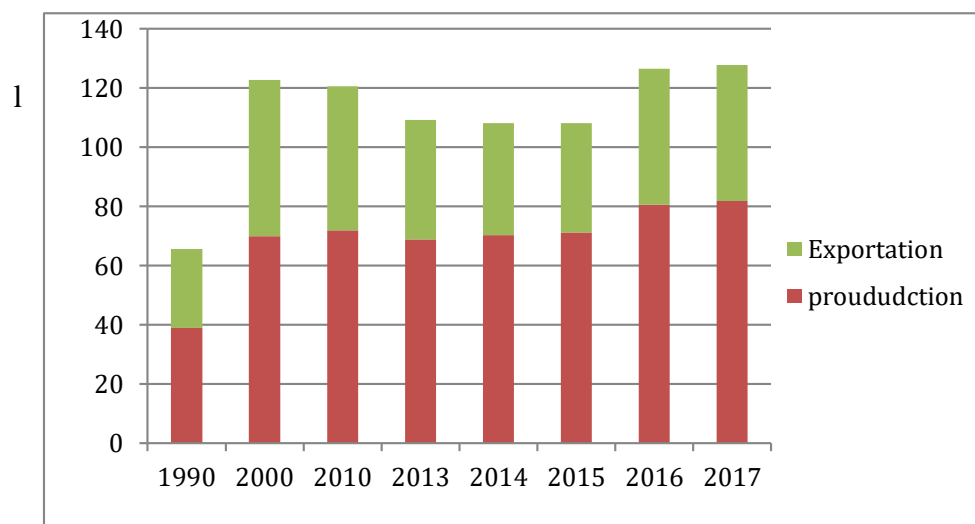
(enM tep)

Année	1990	2000	2010	2013	2014	2015	2016	2017
production	38,84	69,83	71,95	68,89	70,19	71,42	80,56	81,83
Exportations	26,67	53	48,64	40,29	37,94	37	45,9	45,93

Source : Data and statistics, Agence internationale de l'énergie –Algérie , 24 /09/2019

Figure N°3 : production et exportation du Gaz naturel sur la période 1990-2017

(en M tep)



Source : <https://www.iea.org>

Ce graphique montre que l'Algérie a produit 86,2 milliards de m³ de gaz naturel en 2019, soit 3,10 EJ (exa-joules), et une baisse de 8,1 % en 2019 mais en progression de 38 % depuis 1990.

L'Algérie est dotée d'unités de réinjection de gaz de capacité totale de 329 millions m³ par jours, elle a connu une progression pour atteindre 71,95 % en 2010 de la production, ce fait est dû à l'avancée technologique ainsi qu'à la conscience d'avoir bien valoriser les ressources naturelles du pays.

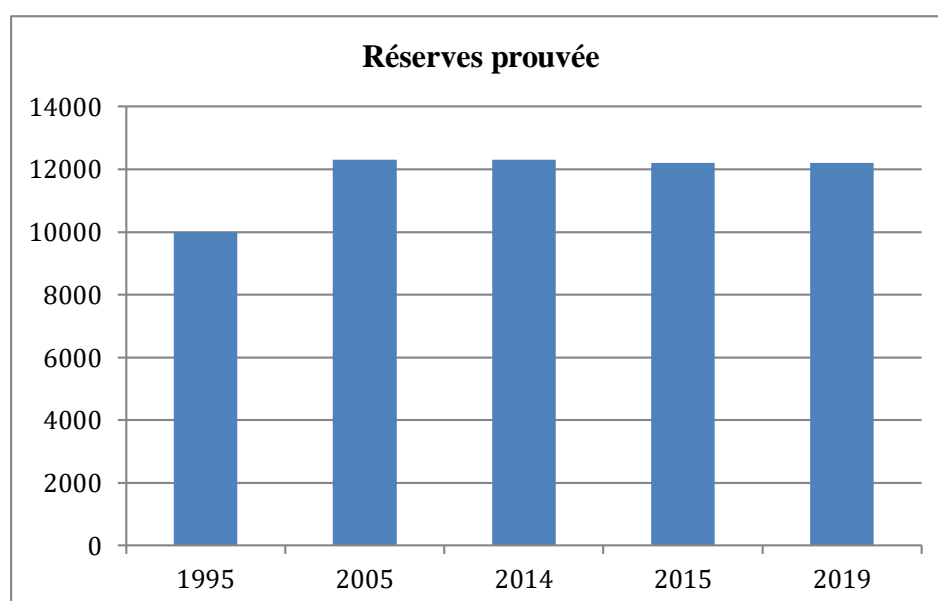
Pour cela, elle se classe au 10^{ème} rang mondiale avec 2,2 de la production mondiale et 1^{er} rang en Afrique.

II.1.1.2. Le pétrole

Le pétrole est un mélange d'hydrocarbures (molécules formées d'atomes de carbone et d'hydrogène) et de molécules contenant également d'autres atomes, principalement de soufre, de l'azote et d'oxygène. Certains de ses constituants sont, à température et à pression ambiantes gazeux (méthane, propane, etc.), liquide (hexane, heptane, octane, benzène, etc.) et parfois solides (paraffines, asphaltes, etc.).

Le pétrole contient des milliers de molécules différentes qu'il va falloir fractionner et transformer chimiquement pour obtenir des produits utilisables²⁰.

Figure N°4 : réserve prouvée du pétrole sur la période 1995-2019 (millions de barils)



Source : ONS

²⁰ [https:// www.ifpenergiesnouvelles.fr](https://www.ifpenergiesnouvelles.fr) consulté le 2/04/2022

Ce graphique montre que la découverte et l'exportation de nouveaux gisements ont permis d'accroître sensiblement la production pétrolière de l'Algérie.

les réserves de pétrole représentent (10 milliards de barils) en 1995, après ces dernières années y'au d'une augmentation remarquable entre 2005 et 2014 (12,3 milliards de barils)

Ces réserves prouvées de pétrole en l'Algérie étaient estimées à 1,5 milliards de tonnes fin 2019 (12,2 milliards de barils). Ils étaient classaient l'Algérie au 16^{ème} rang mondial avec

0,7 % du total mondial, et au 3^{ème} rang en Afrique derrière la Libye, le Nigeria et l'Angola.

II.1.1.3. L'agriculture

L'agriculture algérienne présente un avantage de diversification important allant de l'agriculture des plaines côtières à l'agriculture saharienne en passant par l'agriculture des montagnes et des steppes.

En effet, l'Algérie était primée pour la qualité des agrumes des plaines de la Mitidja de Annaba et de Mohammedia avec les mandarines les clémentines et les oranges Thomson, de même pour les produits maraichers et le vin.

Les hauts plateaux offrent des perspectives sur des produits comme l'alfa et la pâte à papier de luxe qu'on peut extraire, ou encore l'élevage avec une qualité exceptionnelle de viande d'agneaux très prometteuse dans les régions d'Adrar, Ouargla et GhassiTouil, pour les fleurs et autres produits de luxe intensifié en main d'œuvre et a forte valeur ajoutée locale.

L'agriculture des montagnes offre des possibilités dans les produits comme le liège et l'arboriculture.

II.1.1.4. Le tourisme :

Le secteur du tourisme n'est pas très développé en Algérie et il a été violemment secoué par la double crise politique et économique vécue durant toute la décennie 1990, puis, la tendance s'est inversée à partir des années 2000 où le pays a pu retrouver le niveau du début des années 90.

L'Algérie a procédé à la modification du cadre législatif régissant le secteur du tourisme afin de permettre aux investisseurs nationaux et étrangers de réaliser leurs investissements dans toutes les zones consacrées à cet effet (sahariennes, balnéaires, rurales, urbaines et montagneuses).

L'Algérie dispose d'un potentiel touristique important (sites historiques et naturels : la casbah ; le Hoggar, plus de 1200 km de cotes qui peuvent drainer des flux important d'investisseurs mais ils ne sont pas exploités a bon escient.

II.1.1.5. Le facteur humain

Dans le domaine des ressources humaines, la population algérienne est formée de jeunesse en majorité, et cette jeunesse est de plus en plus instruite et près d'un quart de la population se trouve dans les écoles depuis l'enseignement primaire jusqu'à l'enseignement supérieur et la formation professionnelle. Il faut noter que l'Algérie a connu un boom démographique juste après l'indépendance.

Elle renferme ainsi un potentiel de cadres bien instruits et expérimenté qui ont été écarté de la gestion économique du pays au fur et a mesure des changements d'équipe dirigeante intervenus depuis l'indépendance mais aussi par le système rentier.

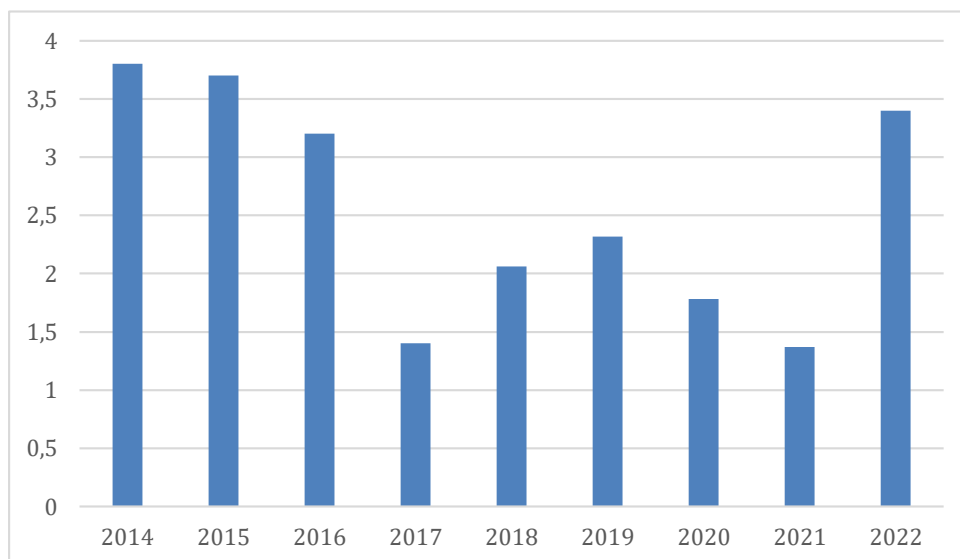
II.2. Caractéristiques de la croissance économique

La croissance économique se manifeste par une augmentation significative et durable de la production de biens et services. Cette variation positive se mesure grâce à l'évolution annuelle de l'indicateur de produit intérieure brut (PIB), évalué en monnaie constante afin de prendre compte l'inflation.

II.2.1. Le taux de croissance en Algérie

L'analyse du graphique 5 ci-dessous, nous donne une vision sur l'évolution du taux de croissance du PIB en Algérie sur la période 2014 et 2022.

Figure N° 5 : Le taux de croissance du PIB de l'Algérie (2014-2022)



Source : <https://fr.statista.com/statistiques/739915/taux-de-croissance-du-produit-interieur-brut-pib-en-algerie> consulté le 3/04/2022

Ce graphique présente le taux de croissance du produit intérieur brut réel de l'Algérie entre 2014 et 2022. En 2017, le PIB algérien avait augmenté d'environ 1,4 % par rapport 2016. De plus, en 2014 il aurait le plus grand taux de croissance du PIB presque 4%, mais depuis 2015 jusqu'à 2017 on remarque une forte diminution. Par contre à partir 2018 à 2019 une forte augmentation marquée suivie par un diminution jusqu'à 2021 d'un pourcentage 1.37%et, selon les estimations du fond monétaires international, le PIB de l'Algérie était augmenté d'environ 3,4 % en 2022 ²¹

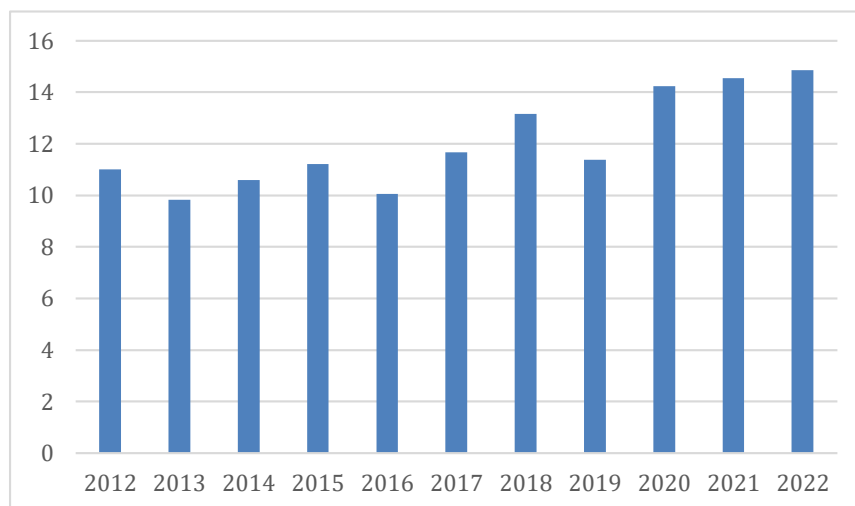
II.2.2. Le taux de chômage

L'examen du graphique 6ci-dessous sur l'évolution du taux de chômage en Algérie de 2012 à 2020, avec des prévisions jusqu'en 2022. Entre 2010 et 2021, le taux de chômage en Algérie a atteint

²¹ <https://www.algerie-eco.com/2022/02/16/economie-34-de-croissance-au-3e-trimestre-2021/>

deux pics à environ 14% et en 2018 et 2020. Selon les estimations du fonds monétaires international, le taux de chômage en Algérie devrait augmenter plus fortement pour atteindre environ 15%.

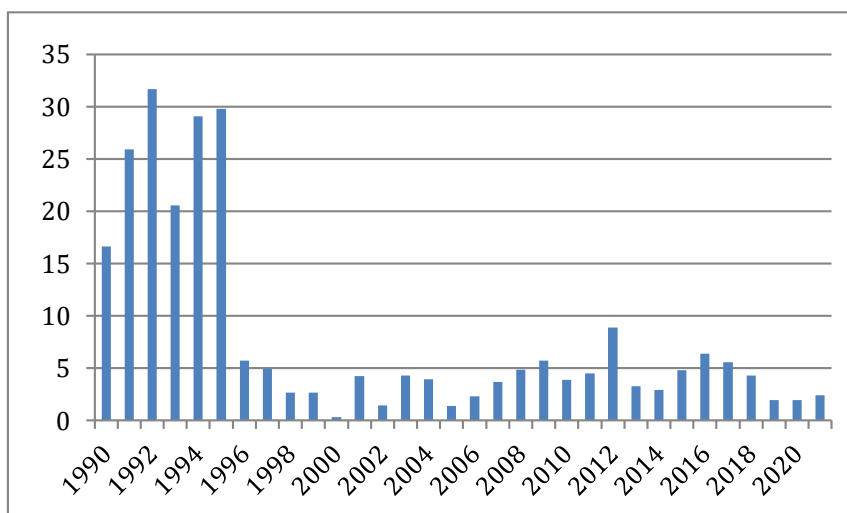
Figure N° 6 : Évolution du taux de chômage en Algérie (2012-2022)



Source : <https://fr.statista.com/statistique/794567/taux-de-chomage-algerie> consulté le 4/4/2022

II.2.3. Le taux d'inflation

Figure N° 7 : Évolution du taux d'inflation en Algérie (1990-2021)



Source : <https://www.donneesmondiales.com/afrique/algerie.php> consulté le 8/04/2022

Au cours des 31 dernières années, le taux d'inflation des biens de consommation en Algérie a oscillé 0,3 % et 31,7%. Pour l'année 2021, une inflation de 7,2% a été calculée.

Au cours de la période d'observation de 1990 à 2021, le taux d'inflation moyen était de 8,8 ans, Au total, la hausse des prix sur cette période a été de 6, 370,12 %. Un article qui coutait 100dinars en 1970 était facturé 6.470,12 dinars début 2022.

Peu de pays connaissant une hausse des prix aussi important. L'indice des prix à la consommation (IPC) de 31,7% atteint à en 1992 signifie que les bien et service ont augmenté de 31,7 en moyenne par rapport à l'année précédent. L'augmentation de prix assez drastique, allant jusqu' à 31 ,7 ne sont plus dans la moyenne par rapport à d'autre pays et sont le signe de turbulences politique et économique.

Conclusion

La croissance économique reste une préoccupation principale de toutes les économies et les chemins qui y mènent ne sont ni similaires ni transposables d'une économie à une autre, les modèles de croissance sont nombreux et reposent sur des présupposés de l'économie néoclassique .les différentes entre les modèles proposer tiennent le plus souvent à une variation de l'importance à accorder à l'un des facteurs de la croissance économique

La théorie économique recense plusieurs types déterminants de la croissance comme : l'investissement, la population, l'innovation, les ressources naturelles, la connaissance, l'environnement.

Dans ce chapitre, nous présentons un cadre théorique de la croissance économique en Algérie, et dans le dernier chapitre nous vérifierons l'existence d'une relation entre deux variables (la croissance économique et la consommation d'énergie) en utilisant le modèle ARDL.

Chapitre 03 : Analyse économétrique de la relation entre la consommation d'énergie et la croissance économique

Introduction

A la différence de la statistique, qui est une branche des mathématiques, l'économétrie est une branche de la science économique, distinguer à regrouper des utiles d'analyse des données permettent de nourrir la réflexion théorique.

Les séries chronologiques c'est-à-dire les collections de mesures ordonnés dans le temps, sont présentes un peu partout. En conséquence, elles intéressent beaucoup de gens différents : différents par la nature des phénomènes qu'ils étudient et par les buts qu'ils se fixent dans leurs études. On peut classifier ces séries selon des critères variées, domaine d'application, série réelle, complexe, série stationnaire et non stationnaire (avec tendance, avec facture saisonnière, processus intégrée), série de façon temporelle ou spectreelle.

Dans ce chapitre nous allons présenter les techniques d'analyse des séries chronologiques que nous utilisons dans l'étude afin de déterminer le lien de la relation entre la consommation d'énergie et la croissance économique, à l'aide d'un modèle ARDL ,nous commencerons cette étude par une présentation de quelques méthodes de l'analyse des séries temporelles , Ensuite en deuxième partie nous effectuerons une analyse uni variée à nos différentes séries et nous déterminerons notre travail par une analyse multi variée des variables retenus.

Section 01 : Présentations des méthodes d'analyses des séries chronologiques

Une série temporelle (chronologique) est un processus stochastique .Elle est une suite d'observation d'une grandeur aléatoire liée à un phénomène. Ces observations sont habituellement faites à des dates différentes, c'est-à-dire une suite de valeur numérique indicée par le temps.

1.1. La stationnarité des séries

Avant le traitement d'une série chronologique, il convient de s'assurer de la stationnarité des variables retenues, car la stationnarité constitue une condition nécessaire pour éviter les régressions fallacieuses; de telles régressions se réalisent lorsque les variables ne sont pas stationnaires. L'estimation des coefficients par la méthode des moindres carrés ordinaires (**MCO**) ne converge pas vers les vrais coefficients, et les tests usuels du t de

Student et f Fisher ne sont plus valides. De manière formalisée, le processus stochastique Y_t est stationnaires si :²²

$E(Y_t) = E(Y_{t+m}) = \mu \forall t \text{ et } \forall m$, la moyenne est constante et indépendante du temps ;

$Var(y_t) < \infty \forall t$, la variance est finie et indépendante du temps ;

$cov(y_t, Y_t) = E[(y_t - \mu)(Y_t - \mu)] = \gamma k$, la covariance est indépendante du temps.

1.2. La non-stationnarité

Un processus X_t non stationnaire est caractérisé par une espérance et /ou une variance qui varient avec le temps. deux catégories de processus non stationnaire sont en fait très fréquemment utilisées : les processus de type TS et les processus de type DS.

1.2.1. Le processus TS (stationnaire autour d'un trend)

La série X_t est dans ce cas stationnaire autour d'une tendance déterministe. Dans le cas d'une tendance linéaire il vient alors :

$$x_t = \mu + \alpha_t + \varepsilon_t$$

Où ε_t est un processus stationnaire de moyenne nulle et de variance σ^2 admettent une représentation **ARMA**

La moyenne et la variance de x_t sont :

$$E(x_t) = \mu + \alpha_t + \varepsilon_t$$

$$Var(x_t) = E(x_t - \mu - \alpha_t)^2 = E(\varepsilon_t)^2 = \sigma_t^2$$

La non stationnarité de processus TS est donc caractérisé par une tendance dans la moyenne, mais par l'absence d'une tendance dans la variance. Alors que le comportement de court terme d'un tel processus peut être analysé à partir de la structure d'autocorrélation des résidus ε_t seule la moyenne de la série $\mu + \alpha_t$ apporte de l'information sur l'évolution long terme de processus. De plus, a long terme, l'erreur de prévision a une variance finie σ_t^2 et l'incertitude attachée de ces prévisions est donc bornée.

La caractéristique essentielle de modèle $x_t = \mu + \alpha_t + \varepsilon_t$ est donc le comportement de long terme de x_t est totalement déterministe.

Le processus ε_t étant supposé stationnaire est inversible, ni les événements courants, ni les événements présents ne peuvent modifier les prévisions de long terme de x_t ²³.

²²Bourbonnais R, « économétrie : cours et exercices corrigés ». 9^{ème} édition dunod .Paris .2015.p239

1.2.2. Le processus DS (stationnaire en différence)

Les processus DS sont des processus que l'on peut rendre stationnaire par l'utilisation d'un filtre en différence : $(1-L)^d Y_t = \beta + \varepsilon_t$ ou ε_t est un processus stationnaire de type **ARMA** ou encore un bruit blanc, β une constante réelle et de l'ordre de filtre aux différences.

Ces processus sont souvent représentés en utilisant le filtre aux différences premières ($d=1$).

Le processus est dit alors processus de première ordre et s'écrit :²⁴

$$(1-L) Y_t = \beta + \varepsilon_t \text{ donc : } Y_t = Y_{t-1} + \beta + \varepsilon_t$$

L'introduction de la constante β dans le processus DS permet de définir deux processus différents :

$\beta = 0$: le processus DS est dit **sans dérive** et s'écrit :

$$Y_t = Y_{t-1} + \varepsilon_t$$

$\beta \neq 0$: le processus DS est dit **avec dérive** et s'écrit :

$$Y_t = Y_{t-1} + \beta + \varepsilon_t$$

❖ Le test de racine unitaire

Les tests de racine unitaire cherchent à déterminer l'ordre d'intégration des séries. Les tests de Dickey Fuller permettent non seulement de dicter l'existence d'une tendance (test de racine unitaire, Unit Root Test) mais aussi de déterminer la bonne manière de stationnarité d'une chronique.

❖ Test de Dickey Fuller (test DF)

Les tests de Dickey Fuller (DF) permettent de mettre en évidence le caractère stationnaire ou non d'une chronique par la détermination d'une tendance déterministe ou stochastique. Le test de Dickey Fuller teste l'hypothèse H_0 qu'une série contient une racine

²³Tavera C « tests de racine unité et stationnarisation des séries non stationnaire, présentation générale et application au des séries agricole ». In Economie&prévision, n°99, 1991-3,

²⁴<http://pod.univ-cotedazur.fr/vidéo/9378-séance-5-processus-ts-et-ds/> consulté le 25/05/2022

unitaire, c'est-à-dire qu'elle est non stationnaire, contre l'hypothèse H_1 que la série est stationnaire. pour réaliser ce teste on estime, dans un premier temps, avec la méthode **MCO** le modèle suivant :²⁵

Modèle [1] : $X_t = \phi X_{t-1} + \varepsilon_t$ Modèle autorégressif d'ordre 1 sans constant et sans tendance.

Avec ε_t un bruit blanc distribué selon une loi normale .dans un second temps on teste

H_0 : $\phi = 0$ la série est non stationnaire

H_1 : $\phi < 0$ la série est stationnaire

Modèle [2] : $X_t = c + \phi X_{t-1} + \varepsilon_t$ Modèle autorégressif avec constante et sans tendance.

Modèle [3] : $X_t = c + \beta t + \phi X_{t-1} + \varepsilon_t$ Modèle autorégressif avec tendance sans constant.

Les principes de test de Dickey Fuller consistent à tester les hypothèses suivant :

Si $\phi \geq t$ -table on accepte H_0 . (Série non stationnaire)

• Si $\phi < t$ -table on accepte H_1 . (Série stationnaire)

Où bien :

- Si P (de la statistique ADF) $< \alpha$ on accepte H_1

- Si P (de la statistique ADF) $> \alpha$ on accepte H_0

1.3. Modalisation VAR

Les modèles VAR représentent une méthodologie statistique fréquemment utilisée dans l'analyse des séries temporelles depuis les critiques de SIMS aux économètres classiques .d'après Samir KHEDHIRI (2005), SIMS propose d'utiliser les modèles VAR car « ils permettent d'estimer des modèles macroéconomiques sous la forme réduite toutes en traitent des variables endogènes ».

L'estimation d'un modèle de VAR se fait selon la démarche suivante ²⁶ :

a-méthode d'estimation d'un modèle VAR

Les paramètres de processus de VAR peuvent être obtenu facilement à l'aide des moindres carrés ordinaires (MCO) appliquées a chaque équations, le nombre d'équation à identifier égale au nombre de variable a utilisé K ²⁷.

²⁵Achour Tani Y, « l'analyse de la croissance économique en Algérie », thèse de Doctorat université Abou Bekr Belkaid Tlemcen 2013/2014.

²⁶Naceur M& Brahim B, « la modélisation (VAR) pour étudier les effets des avois extérieurs et de chômage sur la croissance économique en Algérie 2000-2015 », mémoire de master Université d'Oran 2 Mohamed Ben Ahmed, 2016.

²⁷OUEMELLIL L. Étude économétrique et empirique de l'épargne des ménages en Algérie 1970-2010. Mémoire de Master, université de Bejaia 2012.

b- détermination de l'ordre de retard :

Le choix de nombre de retard détermine la période maximum d'influence de la série explicative sur la série expliquée. Lorsque la valeur P de nombre de retard de modèle VAR(P) est inconnu, il existe des critères statistiques pour définir, il s'agit de critères d'Akaike (AIC) et de critère Schwarz (SHC).

1.3.1. La causalité

Le résultat d'un tel modèle est de repérer les interactions existantes entre les différentes composantes d'un phénomène économique.

L'analyse des coefficients de régression nous indique le sens de la causalité entre deux variables lorsqu'elle existe, et l'ampleur de la dynamique temporelle.

De manière pratique, une formulation correcte de la politique économique est nécessaire, En effet, connaître le sens de la causalité est aussi important que mettre en évidence une liaison entre des variables économiques²⁸.

1.3.2. Test de causalité de Granger

La causalité consiste à étudier l'évolution de l'ensemble des variables et d'examiner si le passé des unes apporte une information supplémentaire sur la valeur présente et d'examiner si le passé des autres apporte une information supplémentaire sur la valeur présente et future des autres. Cette approche est formalisée par Granger (1987) est définie comme suit :²⁹

$$\begin{cases} Y_{1t} = \beta_0 + \beta_1 Y_{1t-1} + \beta_2 Y_{2t-1} + \varepsilon_{1t} \\ Y_{2t} = \alpha_0 + \alpha_1 Y_{1t-1} + \alpha_2 Y_{2t-1} + \varepsilon_{2t} \end{cases}$$

²⁸Ouemellil L, opcit , p34.

²⁹Idem, p35

Tester l'absence de causalité de Y_2 vers Y_1 revient à effectuer un test de restriction sur les coefficients de la variable Y_2 de la représentation VAR ;

$$\left\{ \begin{array}{l} \mathbf{H0} : Y_{2t} \text{ ne cause pas } Y_{1t} \text{ au sens de Granger} \\ \mathbf{H1} : Y_{2t} \text{ cause } Y_{1t} \text{ au sens de Granger} \end{array} \right.$$

La statistique du test F^* noté est égale :

$$F^* = \frac{(SCR_c - SCR_{nc})/C}{\frac{SCR_{nc}}{N-K-1}}$$

Avec :

C : le nombre de restriction (le nombre de coefficients dont on teste la nullité)

SCR_c : est la somme des carrés de résidus contraint

SCR_{nc} : est la somme des carrés des résidus non contraint

La règle de décision Si $F^* < F^{\alpha}_{(v1, v2)}$

→ Si $F^* < F^{\alpha}_{(v1, v2)}$ → on accepte H_1 et on rejette H_0

→ Y_{2t} Explique significativement Y_{1t}

Il y a donc une causalité au sens de Granger de Y_{1t} vers Y_{2t}

$F^{\alpha}_{(v1, v2)}$ est la statistique tabulée par fichier

1.3.3. Définition de la Cointégration :

Deux séries non stationnaires ($Y_t \rightarrow I(1)$ et $X_t \rightarrow I(1)$) sont dites cointégrées si on a :

$$Y_t - aX_t - b = \varepsilon_t \rightarrow I(0).$$

Les séries Y_t et X_t sont alors notées :

$$X_t, Y_t \rightarrow I(1,1)$$

De manière générale, si X_t sont deux séries $I(d)$ alors il est possible que la combinaison linéaire $\varepsilon_t = Y_t - aX_t$ ne soit pas $I(d)$ mais $I(d-b)$ où b est un entier positif (avec $0 < b \leq d$)

Le vecteur $(1-a-b)$ est appelé « vecteur de cointégration ». Les séries sont alors cointégrées ($X_t, Y_t \rightarrow CI(d, b)$).

Deux séries X_t et Y_t sont dites cointégrées si les deux conditions suivantes sont vérifiées :

1. Elles sont intégrées d'ordre d .
2. La combinaison linéaire de ces deux séries permet de se ramener à une série d'ordre d'intégration inférieur.

Afin de vérifier si la régression effectuée sur des variables non stationnaires ne sera pas fallacieuse, il faut d'abord réaliser un test de cointégration.

❖ Test de Cointégration

Etape1 : Test l'ordre d'intégration des deux variables

Une condition nécessaire de Cointégration est que les séries doivent être intégrées de même ordre. Si les séries ne sont pas intégrées de même ordre, elles ne peuvent être Cointégrées.

Il convient donc de vérifier l'ordre d'intégration des chroniques étudiées à l'aide par exemple du test de Dickey – Fuller (simple ou augmenté).

Si les séries considérées ne sont pas intégrées de même ordre, il n'y a alors pas de risque de cointégration et la procédure s'arrête à cette première étape.

Étape 2 : estimation de la relation de long terme

Si on a : $X_t \rightarrow I(1)$ et $Y_t \rightarrow I(1)$

On estime par les MCO la relation de long terme :

$$Y_t = a x_t + b + \varepsilon_t$$

Pour qu'il y ait Co-intégration, il faut que le résidu ε_t issu de la régression soit stationnaire :

$$\varepsilon_t = Y_t - a x_t - b \rightarrow I(0)$$

La stationnarité du résidu est testée à l'aide du test de Dickey –Fuller (simple ou augmenté).

On remarque ici que la relation porte sur les résidus estimés et non pas sur les « vrais » résidu de l'équation de Co-intégration. Par conséquent, nous ne pouvons pas nous référer à la table de Dickey –Fuller pour mener le test de stationnarité.

Si le résidu est stationnaire, nous pouvons alors estimer un modèle appelé modèle à correction d'erreur (MCE) qui intègre les variables en variation et en niveau (le théorème de la représentation de Granger met en évidence le lien entre Co-intégration et modèle à correction d'erreur). L'emploi d'un modèle à correction d'erreur dans le cas de la cointégration permet d'obtenir des prévisions plus fiable que si on avait utilisé la relation de

long terme car les résultats de l'estimation de cette relation sont faussés par la non stationnarité des séries³⁰.

❖ **Test de la trace de Johansen :**

Le test de cointégration Johansen nous éclaire sur le nombre de relation de cointégration et sa forme fonctionnelle en suivant différents critères :

- Le critère de la trace et valeur propre minimale.
- Le critère d'information d'Akaik et Schwarz

L'hypothèse de ce test est formulée comme suit :

H₀ : Il existe une relation de cointégration.

H₁ : Il n'est existé pas une relation de cointégration.

Règle de décision de test de la cointégration JOHANSEN :

Pour un seule significativité donnée, l'hypothèse nulle situant l'existence de relation de cointégration entre les variables de modèle et accepté,

Si la valeur de la Trace (TR) est inférieure à sa valeur critique tabulée explique qu'il y'a une relation de cointégration entre les variables mais, si la valeur de trace est supérieur a sa valeur critique implique qu'il n'existe pas de relation de cointégration entre les variables³¹.

1.4. Validation d'un modèle VECM et ECM

1.4.1 Représentation d'un modèle VECM

Soit un modèle économique a k variables :

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + \dots + \beta_k X_{kt} + \epsilon_t$$

C'est la même chose que dans le cas de deux variables,

L'estimation par les MCO permet de calculer le résidu :

$$\epsilon_t = Y_t - \beta_0 - \beta_1 X_{1t} - \beta_2 X_{2t} - \dots - \beta_k X_{kt}$$

Si le résidu est stationnaire donc on accepte l'hypothèse d'une cointégration entre les variables

³⁰Bourbonnais R, « Économétrie »: cours et exercices corrigés, DUNOD, 5édition, 2000.

³¹www.institut-numerique.org/122-testes-de-cointegration-de-johansen-500ebc72ad069/amp

Le cas multivariée et plus complexe que le cas de deux variables, donc dans un modèle a une variable à expliquer et k variable explicative (on totale k+1), il peut exister k vecteurs de cointégration, linéairement, indépendant.

Dans la pratique, pour effectuer un test de Co-intégration entre plusieurs variables, il convient de la tester sur l'ensemble des k+1 variable, puis, s'il y a Co-intégration, on la teste par combinaison.

1.4.2 Représentation d'un modèle ECM

Si on a deux séries cointégrées ($y_t - \hat{a}x_t \sim I(0)$), on peut estimer le modèle à correction d'erreur (MCE) suivant :

$$\Delta y_t = \gamma \Delta x_t + \delta (y_{t-1} - ax_{t-1} - b) + v_t \text{ avec } \delta < 0.$$

On peut remarquer que le paramètre δ doit être négatif pour qu'il y ait un retour de y_t à sa valeur d'équilibre de long terme qui est $(ax_{t-1} + b)$. En effet, lorsque y_{t-1} est supérieur à $(ax_{t-1} + b)$, il n'y a une force de rappel vers l'équilibre de long terme que si $\delta < 0$.

Le MCE permet de modéliser conjointement les dynamiques de court terme (représentées par les variables en différence première) et de long terme (représentées par les variables en niveau).

✓ **La dynamique de court terme s'écrit :**

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1 y_{t-1} + \alpha_2 x_t + \alpha_3 x_{t-1} + v_t$$

✓ **La dynamique de long terme s'exprime de la manière suivante :**

$$Y_t = ax_t + b + \varepsilon_t$$

Bruit blanc

Un processus de bruit blanc est une suite de variables aléatoires (X_t) indépendantes et identiquement distribuées. Il sera dit centré si :

L'espérance est nulle : $E(X_t) = 0$ et réduit si la variance est constante : $Var(X_t) = 1$

Alors, on peut dire que le bruit blanc est gaussien³².

Il faut suivre quelques étapes pour valider un modèle VECM et ECM :

Étape 1 : tester la série temporelle et rechercher graphiquement la présence d'une tendance et d'une composante saisonnière.

³²<https://www.perso.univ-rennes1.fr/~...PDF> ..Modélisation des séries temporelles, 2017, page25.

Étape 2 : modéliser la tendance et la composante saisonnière, dans les moindres carrées ordinaires, à valeur égale au critère minimisé, on préfère le modèle moins complexe.

Étape 3 : modéliser les résidus (en utilisant l'auto covariance plus loin).

Section 02 : analyse uni variée des séries

2.1. Présentation des données et choix des variables

L'objectif de notre travail est de déterminer la relation existante entre la consommation d'énergie et la croissance économique en Algérie, pour cela, nous allons utiliser des données annuelles sur la période (1985-2019).

Dans notre travail, nous avons essayé de choisir au mieux les variables exogènes qui sont en corrélation directe avec la consommation d'énergie en Algérie.

Le choix s'est effectué sur la base de la disponibilité des informations au niveau de : ONS, Ministère de l'énergie et des mines et la banque mondiale.

Nous avons finalement retenu :

- Le produit intérieur brut (PIB)
- Le revenu brut disponible des ménages (RDM)
- La population active

Toutes les séries retenues ont été transformées en logarithme. Cette transformation à l'avantage d'éviter les problèmes d'hétéroscédasticité et d'interpréter les coefficients en terme des élasticités.

2.2. Étude de la stationnarité des séries

2.2.1. Détermination du nombre de retard des différentes séries

Pour effectuer le test de racine unitaire ADF, nous commençons d'abord par la détermination du nombre de retard pour chaque série, en utilisant les critères d'information d'Akaik (AIC) et Schwarz (SCH) pour les décalages p allant de 0 à 4 et on fait le choix du nombre de retard qui minimise le critère d'AIC et SCH

Tableau N° 5 : choix de nombre de retard

		P	0	1	2	3	4
LCE	AIC		-3,69	-3,72	-3,77	-3,69	-3,72
	SCH		-3,64	-3,63	-3,63	-3,51	-3,49
LPIB	AIC		-1,45	-1,45	-1,39	-1,29	-1,25
	SCH		-1,40	-1,36	-1,25	-1,10	-1,01
LRDM	AIC		-1,95	-2,27	-3,36	-2,72	-2,63
	SCH		-1,90	-2,18	-2,22	-2,54	-2,40
LPop	AIC		-3,50	-3,53	-3,51	-3,41	-3,31
	SCH		-3,46	-3,44	-3,38	-3,21	-3,08

Source : Élaboré par nous même à partir des résultats du logiciel Eviews 7.

- ❖ Le nombre de retard retenu pour la série de consommation d'énergie selon le critère d'AIC est ($p=2$) et selon le critère SCH est ($p=0$). Donc selon le principe parcimonie, nous allons choisir le retard $p=0$.
- ❖ Le nombre de retard retenu pour la série de produit intérieur brut(PIB) est ($p= 0$) Pour les deux critères d'AIC et SCH.
- ❖ Le nombre de retard retenu pour la série du revenu disponible des ménages selon le critère d'AIC est ($p=2$) et selon le critère SCH est ($p=3$), donc selon le principe parcimonie, nous allons choisir le retard $p=2$.
- ❖ Le nombre de retard retenu pour la série de la population active selon le critère d'AIC est ($p=1$) et selon le critère SCH est ($p=0$), donc selon le principe parcimonie, nous allons choisir le retard $p=0$.

2.2.2. Application du Test de racine unitaire (ADF)

a. Estimation du modèle [3] (modèle avec constante et tendance déterministe)

Tableau N° 6 : Test de signification de la tendance

Modèle 3	LCE	LPIB	LRDM	LPOP
la valeur calculée de la tendance	2.16	1.06	0.66	1.99
la valeur critique (5%)	2,79	2,79	2,79	2,79

Source : construit par nous-mêmes à partir des résultats d'Eviews 7.

➤ La variable LCE

La valeur calculée de la tendance (2,16) est inférieure à la valeur critique (2.79), donc la tendance n'est pas significativement différente de zéro, alors dans ce cas on accepte l'hypothèse ($H_0 : \text{trend}=0$), On estime en conséquence le modèle (2).

➤ La variable LPIB :

La valeur calculée de la tendance (1,06) est inférieure à la valeur critique (2.79), donc la tendance n'est pas significativement différente de zéro, alors dans ce cas on accepte l'hypothèse ($H_0 : \text{trend}=0$), On estime en conséquence le modèle (2).

➤ La variable LRDM

La valeur calculée de la tendance (0,66) est inférieure à la valeur critique (2.79), donc la tendance n'est pas significativement différente de zéro, alors dans ce cas on accepte l'hypothèse ($H_0 : \text{trend}=0$), On estime en conséquence le modèle (2).

➤ La variable LPOP

La valeur calculée de la tendance (1,99) est inférieure à la valeur critique (2.79), donc la tendance n'est pas significativement différente de zéro, alors dans ce cas on accepte l'hypothèse ($H_0 : \text{trend}=0$), On estime en conséquence le modèle (2).

b. Estimations du modèle [2] (modèle avec constante et sans tendance déterministe)

Tableau N° 7 : Test de signification de la constante

Modèle 2	LCE	LPIB	LRDM	LPOP
la valeur calculée de la constante	-1,82	1,51	5,00	2,30
la valeur critique (5%)	2,54	2,54	2,54	2,54

Source : construit par nous-mêmes à partir des résultats d'Eviews 7.

➤ **La variable LCE**

La valeur calculée de la constante (-1,82) est inférieure à la valeur critique (2.54), donc la constante n'est pas significativement différente de zéro, alors dans ce cas on accepte l'hypothèse ($H_0 : \text{const}=0$), On estime en conséquence le modèle (1).

➤ **La variable LPIB**

La valeur calculée de la constante (1,51) est inférieure à la valeur critique (2.54), donc la constante n'est pas significativement différente de zéro, alors dans ce cas on accepte l'hypothèse ($H_0 : \text{const} =0$), On estime en conséquence le modèle (1).

➤ **La variable LRDM**

La valeur calculée de la constante (5,00) est supérieure à la valeur critique (2,54), donc la constante est significativement différente de zéro, alors dans ce cas on accepte l'hypothèse ($H_0 : \text{const} \neq 0$)

La série **LRDM** est stationnaire car la statistique de test ADF est égale à (-4,02) inférieure à la valeur théorique qui est (-2.95). La série **LRDM** ne comporte pas une racine unitaire, la série **LRDM** est intégrée d'ordre 0

➤ **La variable LPOP**

La valeur calculée de la constante (2,30) est inférieure à la valeur critique (2.54), donc la constante n'est pas significativement différente de zéro, alors dans ce cas on accepte l'hypothèse ($H_0 : \text{const} =0$), On estime en conséquence le modèle (1).

c. Estimations du modèle [1] (modèle sans constante et sans tendance déterministe)

Tableau N° 8 : représentation d'estimation de modèle [1]

Modèle 1		LCE	LPIB	LPOP
En niveau	la valeur critique (5%)	-1,951	-1,951	-1,951
	Statistique ADF	3,526	7,001	4,273
En première différence	la valeur critique (5%)	-1,952	-1,951	-1,951
	Statistique ADF	-7,149	-5,979	-5,963
ordre d'intégration		I(1)	I(1)	I(1)

Source : construit par nous-mêmes à partir des résultats d'Eviews 7

➤ **La variable LCE**

La statistique ADF (3,526) est supérieure la valeur critique (-1,951) au seuil de (5%) ; donc la série **LCE** n'est pas stationnaire. Elle comporte au moins une racine unitaire. Pour déterminer l'ordre d'intégration de la série, on applique le test d'ADF sur le modèle (1) de la série en différence première.

La statistique ADF de la série **DLCE** (-7,149) est inférieure à la valeur critique (-1,951) au seuil de (5%) ; donc la série est stationnaire en première différence.

➤ **La variable LPIB**

La statistique ADF (7,001) est supérieure la valeur critique (-1,951) au seuil de (5%) ; donc la série **L PIB** n'est pas stationnaire. Elle comporte au moins une racine unitaire. Pour déterminer l'ordre d'intégration de la série, on applique le test d'ADF sur le modèle (1) de la série en différence première.

La statistique ADF de la série **DLPIB** (-5,979) est inférieure à la valeur critique (-1,951) au seuil de (5%) ; donc la série est stationnaire en première différence.

➤ **La variable L Pop**

La statistique ADF (4,273) est supérieure la valeur critique (-1,951) au seuil de (5%) ; donc la série LCE n'est pas stationnaire. Elle comporte au moins une racine unitaire. Pour déterminer l'ordre d'intégration de la série, on applique le test d'ADF sur le modèle (1) de la série en différence première.

La statistique ADF de la série DLCE (-5,963) est inférieure à la valeur critique (-1,951) au seuil de (5%) ; donc la série est stationnaire en première différence.

À travers les résultats trouvés des tests de racine unitaire ci-dessus, on aperçoit que les trois séries (LCE, LPIB, LPOP) sont non stationnaires en niveau et stationnaire en différence première (intégrées d'ordre 1). Par contre la variable (LRDM) est stationnaire en niveau (intégrée d'ordre 0).

Dans notre cas, l'impossibilité d'application du test de cointégration de Johansen sur nos quatre séries intégrées à des ordres différents (3séries I (1) et 1 série I (0)), nous oblige à effectuer la procédure de test de cointégration proposer par Pesaran et al. (2001) appelé « test de cointégration aux bornes » ou « bounds test to cointegration » ou encore « test de cointégration par les retards échelonnés ». Ce test de cointégration aux bornes est appliqué sur fond d'un modèle qui lui sert de base, c'est la spécification ARDL (1) cointégrée qui prend la forme d'un modèle à correction d'erreur, d'où l'objet de la troisième section.

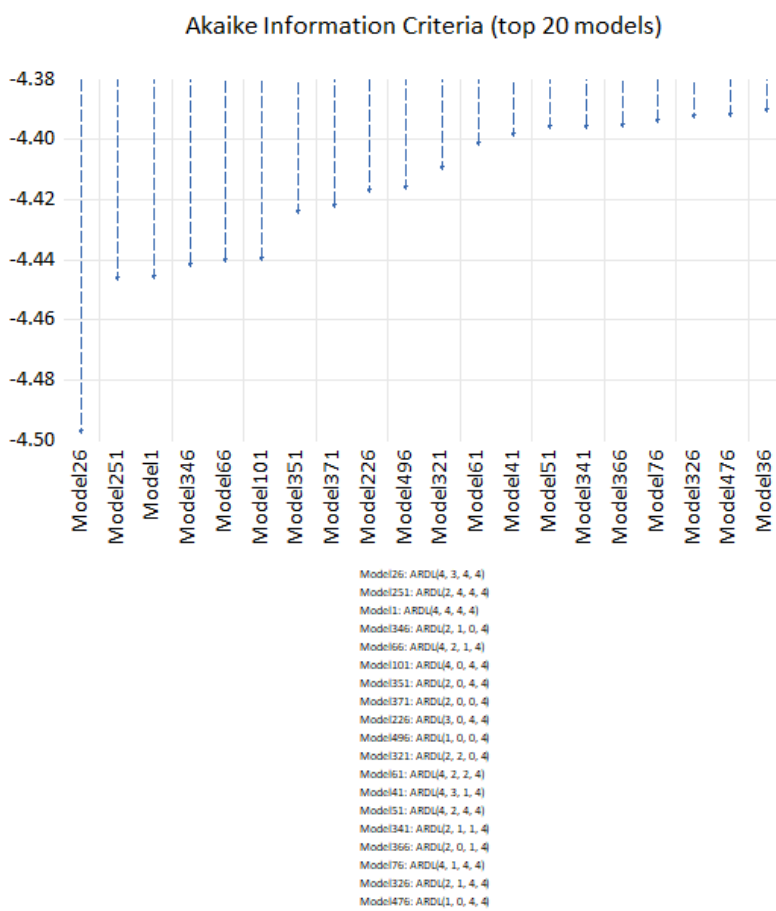
Section 0 3 : Analyse Multi variée

Un modèle est dit autorégressive à retard échelonnés (ARDL) si des structures de retard d'ordre p et r affectent respectivement les variables y_t et x_t , le terme « autorégressive » signifie que la variable dépendante retardée peut déterminer la variable dépendante présente alors que le terme « ditributed lag » se reflète au retard des variables indépendantes.

3.1 Détermination nombre de retard de modèle ARDL

Nous allons servir du critère d'information de critère d'Akaik (AIC), pour sélectionner le modèle ARDL optimal, celui qui offre des résultats statistiquement significatifs avec moins de paramètres. Ci- dessus les résultats d'estimation ARDL :

Figure N° 8 : le graphique critère d'information d'Akaik (AIC)



Activer Window
Accédez aux paramè

Source : construit par nous-mêmes à partir des résultats d'Eviews 12

A partir de graphe ci-dessus, le modèle ARDL (4, 3, 4,4) est le meilleur modèle car il correspond à la valeur minimale du critère d'information (AIC)

3.2. Estimation de modèle ARDL (4, 3, 4,4)

Tableau N°09 : Résultats l'estimation du modèle de la consommation d'énergie par la méthode ARDL

CHAPITRE 03 ANALYSE ECONOMETRIQUE DE LA RELATION ENTRE LA CONSOMMATION D'ENERGIE ET LA CROISSANCE ECONOMIQUE EN ALGERIE

Method: ARDL
 Date: 06/15/22 Time: 13:19
 Sample (adjusted): 1990 2019
 Included observations: 30 after adjustments
 Maximum dependent lags: 4 (Automatic selection)
 Model selection method: Akaike info criterion (AIC)
 Dynamic regressors (4 lags, automatic): DLOGPIB DLOGPOP LOGRDM
 Fixed regressors: C
 Number of models evaluated: 500
 Selected Model: ARDL(4, 3, 4, 4)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
DLOGCONS(-1)	-0.485457	0.215282	-2.254980	0.0455
DLOGCONS(-2)	-0.473747	0.276820	-1.711389	0.1150
DLOGCONS(-3)	-0.287243	0.287030	-1.000742	0.3385
DLOGCONS(-4)	-0.339594	0.181367	-1.872414	0.0880
DLOGPIB	-0.169055	0.056077	-3.014697	0.0118
DLOGPIB(-1)	-0.044387	0.060034	-0.739367	0.4752
DLOGPIB(-2)	-0.062890	0.065913	-0.954143	0.3605
DLOGPIB(-3)	-0.100404	0.070861	-1.416922	0.1842
DLOGPOP	-0.011826	0.196643	-0.060141	0.9531
DLOGPOP(-1)	-0.235465	0.250223	-0.941023	0.3669
DLOGPOP(-2)	-0.050587	0.236130	-0.214235	0.8343
DLOGPOP(-3)	0.121356	0.194483	0.623995	0.5454
DLOGPOP(-4)	0.294522	0.178239	1.652399	0.1267
LOGRDM	0.092604	0.099919	0.926790	0.3739
LOGRDM(-1)	-0.132950	0.146098	-0.910008	0.3823
LOGRDM(-2)	-0.054579	0.149694	-0.364601	0.7223
LOGRDM(-3)	-0.167780	0.123093	-1.363039	0.2001
LOGRDM(-4)	0.282120	0.081553	3.459361	0.0053
C	-0.131294	0.135391	-0.969740	0.3530
R-squared	0.841835	Mean dependent var		0.023978
Adjusted R-squared	0.583020	S.D. dependent var		0.034673
S.E. of regression	0.022390	Akaike info criterion		-4.497072
Sum squared resid	0.005514	Schwarz criterion		-3.609647
Log likelihood	86.45607	Hannan-Quinn criter.		-4.213177
F-statistic	3.252652	Durbin-Watson stat		2.324407
Prob(F-statistic)	0.025240			

Source : construit par nous-mêmes à partir des résultats d'Eviews 12.

Les résultats de l'estimation indiquent que la consommation d'énergie et le PIB et la population active dépend négativement de ses valeurs passées, et positivement des valeurs passées du RDM. La population active qui exerce un effet positif mais non significatif vu que la statistique de Student associée est inférieure à 1.96 au seuil critique de 5%. La qualité d'ajustement $R^2 = 84\%$ c'est-à-dire que la variabilité totale de la consommation d'énergie est expliquée par les variables sélectionnée à 84%, à savoir Pib, pop, rdm. D'après les résultats d'estimation et selon la règle de Ganger ($R^2=0.84 < DW=2.32$) le modèle nous confirme que les variables utilisées sont bien stationnaires.

3.3. Test de Cointégration aux bornes (Bound test)

Ce test consiste à faire une comparaison entre les valeurs de la statistique de Fisher calculée et les valeurs critiques (Bornes) supérieure et inférieure de différents seuils de significativité, pour tester l'hypothèse nulle H_0 (l'inexistence de cointégration) contre l'hypothèse alternative H_1 (existence de cointégration), ainsi :

→ H_0 : F-ficheur calculée inférieure à la valeur borne : cointégration n'existe pas.

→ H_1 : F-ficheur calculée supérieure à la valeur borne : cointégration existe.

Les résultats de test de Bounds sont présentés dans le tableau ci-après :

Tableau N°10 : Résultats de test de cointégration (Bounds-test)

F-Bounds Test		Null Hypothesis: No levels relationship		
Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
Asymptotic: n=1000				
F-statistic	4.546210	10%	2.37	3.2
k	3	5%	2.79	3.67
		2.5%	3.15	4.08
		1%	3.65	4.66
Finite Sample: n=30				
Actual Sample Size	30	10%	2.676	3.586
		5%	3.272	4.306
		1%	4.614	5.966

Source : construit par nous-mêmes à partir des résultats d'Eviews 12

Les résultats du test de cointégration aux bornes confirment l'existence d'une relation de cointégration entre les variables (La valeur de F-Statistic (4,54) est supérieure à la valeur de la borne supérieure) à tous les seuils de significativité 1%, 5% et 10%, ce qui donne la possibilité d'estimer les effets de long terme entre les variables.

3.4. Estimation de la relation à long terme selon le modèle ARDL

Tableau N°11 : Résultats d'estimation de la relation de long terme

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DLOGPIB	-0.145681	0.046143	-3.157166	0.0091
DLOGPOP	0.045630	0.338592	0.134763	0.8952
LOGRDM	0.007508	0.002976	2.523148	0.0283
C	-0.050770	0.051835	-0.979453	0.3484

EC = DLOGCONS - (-0.1457*DLOGPIB + 0.0456*DLOGPOP + 0.0075*LOGRDM - 0.0508)

Source : construit par nous-mêmes à partir des résultats d'Eviews 12.

Les résultats d'estimation de la relation de long terme s'écrivent sous la forme suivante :

$$Dlogcons = - 0,0508 - 0,1457dlogpib + 0,0456 dlogpop + 0,0075dlogrdm.$$

Les résultats empiriques montrent que les coefficients sont d'un point de vue économique interprétables, le produit intérieur brut influencent négativement mais elle n'est pas statistiquement significative au seuil de 5% cela signifie que le produit intérieur brute ne contribuent pas à la consommation d'énergie, la population active influencent positivement sur la consommation d'énergie une augmentation de 1% du pop entrain un accroissement de 0,04% de la consommation d'énergie et de même une augmentation de 1% de revenu disponible des ménages entraine une augmentation de la consommation d'énergie de 0,007% et sur le plan statistique les résultats sont significatifs vu que les statistiques de Student associées aux coefficients sont supérieures à la valeur critique (1.96) au seuil de 5%.

3.5. Estimations de la relation à courte terme selon le modèle ARDL

Tableau N°12 : Résultats d'estimation de la relation de court terme

ARDL Error Correction Regression
 Dependent Variable: D(DLOGCONS)
 Selected Model: ARDL(4, 3, 4, 4)
 Case 2: Restricted Constant and No Trend
 Date: 06/15/22 Time: 13:48
 Sample: 1985 2019
 Included observations: 30

ECM Regression				
Case 2: Restricted Constant and No Trend				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(DLOGCONS(-1))	1.100583	0.379940	2.896730	0.0145
D(DLOGCONS(-2))	0.626837	0.264927	2.366071	0.0374
D(DLOGCONS(-3))	0.339594	0.129413	2.624107	0.0237
D(DLOGPIB)	-0.169055	0.033724	-5.012851	0.0004
D(DLOGPIB(-1))	0.163295	0.058384	2.796884	0.0174
D(DLOGPIB(-2))	0.100404	0.045428	2.210161	0.0492
D(DLOGPOP)	-0.011826	0.099076	-0.119366	0.9071
D(DLOGPOP(-1))	-0.365291	0.165084	-2.212765	0.0490
D(DLOGPOP(-2))	-0.415879	0.160764	-2.586895	0.0253
D(DLOGPOP(-3))	-0.294522	0.104460	-2.819469	0.0167
D(DLOGRDM)	0.092604	0.069244	1.337352	0.2081
D(DLOGRDM(-1))	-0.059761	0.076629	-0.779876	0.4519
D(DLOGRDM(-2))	-0.114340	0.071916	-1.589906	0.1402
D(DLOGRDM(-3))	-0.282120	0.067462	-4.181919	0.0015
CointEq(-1)*	-2.586041	0.464490	-5.567485	0.0002
R-squared	0.918946	Mean dependent var		0.002801
Adjusted R-squared	0.843295	S.D. dependent var		0.048435
S.E. of regression	0.019173	Akaike info criterion		-4.763738
Sum squared resid	0.005514	Schwarz criterion		-4.063140
Log likelihood	86.45607	Hannan-Quinn criter.		-4.539611
Durbin-Watson stat	2.324407			

* p-value incompatible with t-Bounds distribution.

Source : construit par nous-mêmes à partir des résultats d'Eviews 12.

Les résultats obtenus de tableau montrent que le terme de correction d'erreurs $\text{cointEq}(-1)$ est négative (-2,58) et statistiquement significatif à un niveau de signification de 1% , cela implique que tous les mouvements de déséquilibre peuvent être ajusté à long terme avec une vitesse d'ajustement de 25,8% , indique des déséquilibres de l'année dernière sont corrigés au cours de l'année en cours, ce qui suggère une bonne vitesse d'ajustement dans le processus de relation suite à un choc l'année dernière.

Les résultats révèlent également l'existence de relation à courte terme entre la variable dépendante (CE) et les variables indépendants (PIB, POP, RDM).

4. Validation du modèle

4.1 Teste d'autocorrélation des erreurs

Afin de vérifier l'autocorrélation des séries :

H_0 : non-corrélation des séries.

H_1 : corrélation des séries.

Tableau N°13 : Résultats de test d'autocorrélation des erreurs

Date: 06/15/22 Time: 13:52
 Sample (adjusted): 1990 2019
 Q-statistic probabilities adjusted for 4 dynamic regressors

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob*
		1 -0.163	-0.163	0.8832	0.347
		2 0.008	-0.019	0.8857	0.642
		3 -0.025	-0.028	0.9084	0.823
		4 0.239	0.237	3.0098	0.556
		5 -0.292	-0.235	6.2932	0.279
		6 0.117	0.057	6.8377	0.336
		7 -0.063	-0.052	7.0020	0.429
		8 -0.016	-0.086	7.0128	0.535
		9 -0.029	0.087	7.0501	0.632
		10 0.048	-0.064	7.1603	0.710
		11 -0.173	-0.124	8.6660	0.653
		12 -0.075	-0.135	8.9688	0.706
		13 -0.141	-0.242	10.098	0.686
		14 -0.024	-0.062	10.132	0.752
		15 -0.072	-0.068	10.459	0.790
		16 0.108	0.073	11.265	0.793

*Probabilities may not be valid for this equation specification.

Source : construit par nous-mêmes à partir des résultats d'Eviews 12

Les résultats du test Q-statistic montrent que la valeur de p est supérieure au niveau de signification 1%, donc on accepte l'hypothèse H_0 . Les résultats indiquent les valeurs p suggèrent fortement qu'il n'y a aucune preuve d'autocorrélation dans les résidus du modèle

4.2 Test d'autocorrélation des erreurs (LM-TEST)

Tableau N°14 : Résultats de test d'autocorrélation des erreurs (LM-TEST)

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:
Null hypothesis: No serial correlation at up to 2 lags

F-statistic	0.288854	Prob. F(2,9)	0.7558
Obs*R-squared	1.809541	Prob. Chi-Square(2)	0.4046

Test Equation:
Dependent Variable: RESID
Method: ARDL
Date: 06/17/22 Time: 14:02
Sample: 1990 2019
Included observations: 30
Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DLOGCONS(-1)	0.167474	0.320560	0.522443	0.6140
DLOGCONS(-2)	0.096291	0.364345	0.264284	0.7975
DLOGCONS(-3)	0.054950	0.316220	0.173771	0.8659
DLOGCONS(-4)	0.031468	0.199506	0.157729	0.8782
DLOGPIB	-0.022187	0.070377	-0.315265	0.7597
DLOGPIB(-1)	0.027240	0.075985	0.358496	0.7282
DLOGPIB(-2)	0.010854	0.082620	0.131375	0.8984
DLOGPIB(-3)	-0.016876	0.080143	-0.210572	0.8379
DLOGPOP	0.069424	0.236746	0.293242	0.7760
DLOGPOP(-1)	0.057860	0.285231	0.202854	0.8438
DLOGPOP(-2)	0.048689	0.271694	0.179204	0.8617
DLOGPOP(-3)	0.052799	0.220325	0.239642	0.8160
DLOGPOP(-4)	0.062016	0.207978	0.298184	0.7723
LOGRDM	-0.026725	0.114440	-0.233524	0.8206
LOGRDM(-1)	0.000359	0.158706	0.002259	0.9982
LOGRDM(-2)	0.040343	0.169789	0.237608	0.8175
LOGRDM(-3)	0.005839	0.138108	0.042275	0.9672
LOGRDM(-4)	-0.023809	0.098486	-0.241747	0.8144
C	0.044611	0.162465	0.274590	0.7898
RESID(-1)	-0.369835	0.487426	-0.758751	0.4674
RESID(-2)	-0.010957	0.557094	-0.019668	0.9847

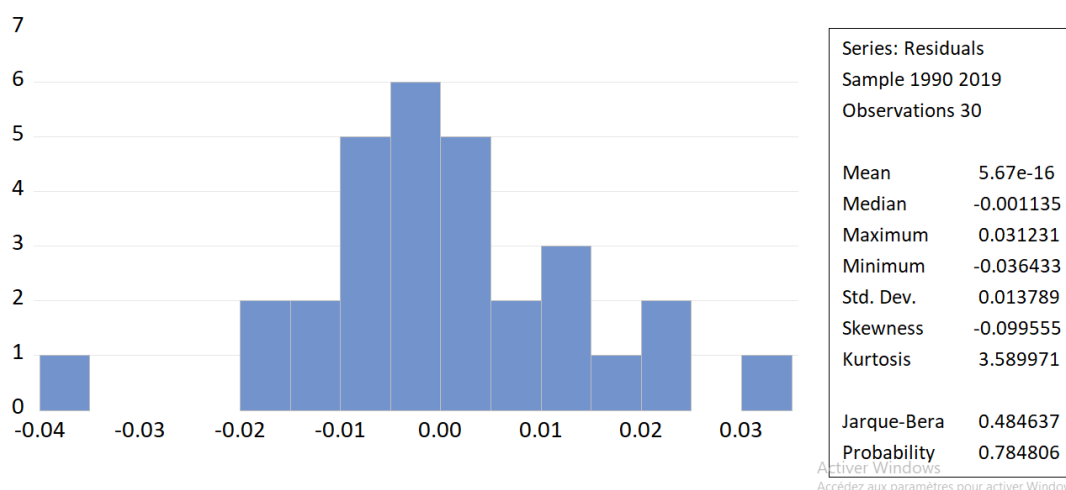
R-squared	0.060318	Mean dependent var	5.67E-16
Adjusted R-squared	-2.027864	S.D. dependent var	0.013789
S.E. of regression	0.023995	Akaike info criterion	-4.425952
Sum squared resid	0.005182	Schwarz criterion	-3.445114
Log likelihood	87.38928	Hannan-Quinn criter.	-4.112174
F-statistic	0.028885	Durbin-Watson stat	2.056399
Prob(F-statistic)	1.000000		

Le tableau ci-dessous montre que la probabilité $>0,05$ donc on accepte l'hypothèse d'absence d'autocorrélation des erreurs.

4.3. Test de normalité des résidus

Pour vérifier l'hypothèse de normalité des résidus et que les résidus de l'estimation du modèle de long terme sont bruits blancs on utilise le test de normalité de Jarque Bera.

Figure N °9 : Résultats de normalité des résidus



Source : construit par nous-mêmes à partir des résultats d'Eviews 12

La probabilité associée à la statistique de Jarque-Bera 0,78 est supérieure à 0,05 l'hypothèse de normalité des résidus est donc vérifiée. Nous pouvons donc conclure que les résidus de l'estimation du modèle de long terme sont des bruits blancs. La normalité de leurs distributions est confirmée.

4.4. Test d'hétéroscédasticité

La détection de l'hétéroscédasticité se fait avec comme l'hypothèse

H₀ : il y'a homoscedasticité

H₁ : il y'a hétéroscédasticité

Tableau N °15 : Résultat de test d'hétéroscédasticité

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:
Null hypothesis: No serial correlation at up to 2 lags

F-statistic	0.288854	Prob. F(2,9)	0.7558
Obs*R-squared	1.809541	Prob. Chi-Square(2)	0.4046

Test Equation:
Dependent Variable: RESID
Method: ARDL
Date: 06/17/22 Time: 14:08
Sample: 1990 2019
Included observations: 30
Presample missing value lagged residuals set to zero.

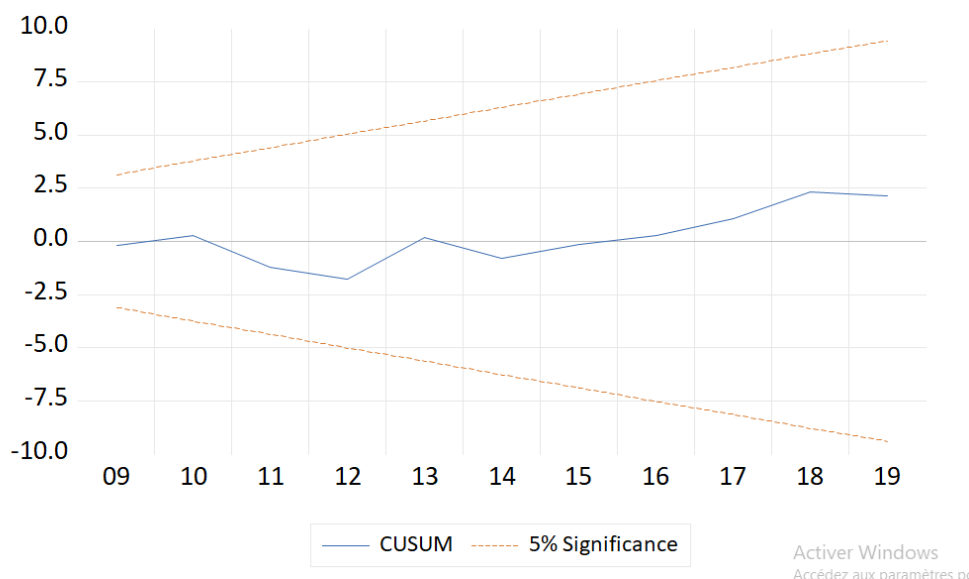
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DLOGCONS(-1)	0.167474	0.320560	0.522443	0.6140
DLOGCONS(-2)	0.096291	0.364345	0.264284	0.7975
DLOGCONS(-3)	0.054950	0.316220	0.173771	0.8659
DLOGCONS(-4)	0.031468	0.199506	0.157729	0.8782
DLOGPIB	-0.022187	0.070377	-0.315265	0.7597
DLOGPIB(-1)	0.027240	0.075985	0.358496	0.7282
DLOGPIB(-2)	0.010854	0.082620	0.131375	0.8984
DLOGPIB(-3)	-0.016876	0.080143	-0.210572	0.8379
DLOGPOP	0.069424	0.236746	0.293242	0.7760
DLOGPOP(-1)	0.057860	0.285231	0.202854	0.8438
DLOGPOP(-2)	0.048689	0.271694	0.179204	0.8617
DLOGPOP(-3)	0.052799	0.220325	0.239642	0.8160
DLOGPOP(-4)	0.062016	0.207978	0.298184	0.7723
LOGRDM	-0.026725	0.114440	-0.233524	0.8206
LOGRDM(-1)	0.000359	0.158706	0.002259	0.9982
LOGRDM(-2)	0.040343	0.169789	0.237608	0.8175
LOGRDM(-3)	0.005839	0.138108	0.042275	0.9672
LOGRDM(-4)	-0.023809	0.098486	-0.241747	0.8144
C	0.044611	0.162465	0.274590	0.7898
RESID(-1)	-0.369835	0.487426	-0.758751	0.4674
RESID(-2)	-0.010957	0.557094	-0.019668	0.9847
R-squared	0.060318	Mean dependent var	5.67E-16	
Adjusted R-squared	-2.027864	S.D. dependent var	0.013789	
S.E. of regression	0.023995	Akaike info criterion	-4.425952	
Sum squared resid	0.005182	Schwarz criterion	-3.445114	
Log likelihood	87.38928	Hannan-Quinn criter.	-4.112174	
F-statistic	0.028885	Durbin-Watson stat	2.056399	
Prob(F-statistic)	1.000000			

Source : construit par nous-mêmes à partir des résultats d'Eviews 12.

D'après le tableau nous constatons que la probabilité du test est supérieure à 0.05 ce qui confirme l'absence d'Hétéroscédasticité.

4.5. Test de stabilité (Cusum)

Figure : résultat de test de stabilité (Cusum)



Source : construit par nous-mêmes à partir des résultats d'Eviews 12

Les résultats affichés indiquent que la probabilité associée à chaque test est largement supérieure au seuil de 5%, ce que nous conduit à accepter l'hypothèse nulle : d'absence d'autocorrélation des erreurs, d'homoscédasticité. La probabilité critique associée au test de spécification de Ramsey est égale à 2.004 est supérieure au seuil critique de 5%, ce que nous permet de dire que le modèle est bien spécifié. Le test CUSUM indique que la courbe de la somme des résidus demeure entre les lignes critiques ce que signifie la stabilité des coefficients du modèle de la consommation d'énergie durant toute la période.

4.6. Analyse de la causalité au sens de Ganger

Pairwise Granger Causality Tests
Date: 06/15/22 Time: 14:14
Sample: 1985 2019
Lags: 2

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
DLOGPIB does not Granger Cause DLOGCONS DLOGCONS does not Granger Cause DLOGPIB	32	1.58490 0.80474	0.2235 0.4576
DLOGPOP does not Granger Cause DLOGCONS DLOGCONS does not Granger Cause DLOGPOP	32	4.20515 2.51144	0.0257 0.0999
LOGRDM does not Granger Cause DLOGCONS DLOGCONS does not Granger Cause LOGRDM	32	4.06293 0.00771	0.0287 0.9923
DLOGPOP does not Granger Cause DLOGPIB DLOGPIB does not Granger Cause DLOGPOP	32	2.24757 0.10766	0.1251 0.8983
LOGRDM does not Granger Cause DLOGPIB DLOGPIB does not Granger Cause LOGRDM	32	0.18114 0.85913	0.8353 0.4348
LOGRDM does not Granger Cause DLOGPOP DLOGPOP does not Granger Cause LOGRDM	32	2.38955 0.72742	0.1108 0.4924

Source : construit par nous-mêmes à partir des résultats d'Eviews 12.

A partir du tableau ci-dessus, nous constatons :

Qu'il y a une relation unidirectionnelle entre consommation d'énergie et la population active. Nous remarquons que la population active cause au sens de granger la consommation d'énergie au seuil de 5% pour la période étudiée car la probabilité associée ($p=0,02$) est inférieure à 5%. Ce qui signifie qu'une augmentation de la population active engendre une augmentation de la consommation d'énergie.

Qu'il y a une relation unidirectionnelle entre la consommation d'énergie et le revenu disponible des ménages. Nous remarquons que le revenu disponible des ménage cause au sens de granger la consommation d'énergie au seuil de 5% pour la période étudiée car la probabilité associée ($p=0,02$) est inférieure à 5%. Ce qui signifie qu'une augmentation de revenu disponible des ménages va produire une augmentation de la consommation d'énergie.

Pour le reste des variables, le test de Granger effectué indique, qu'il n'existe pas de la relation de causalité entre ses variables présentées dans le tableau ci-dessous, car toute les probabilités associées aux ses variables sont supérieures au seuil statistique de 5%.

Conclusion

Dans ce chapitre, on a tenté de mener une étude économétrique de la relation entre la consommation d'énergie et la croissance économique au cours de la période (1985-2019).

Pour ce faire, nous avons utilisé un modèle ARDL, nous avons traité les donnée des variables (CONS, PIB, POP, RDM) selon les critères économétriques adoptés, on a obtenu les

résultats suivants : une relation négative entre le produit intérieur brut et la consommation d'énergie à long terme et une relation positive entre la population active et le revenu disponible des ménages et la consommation d'énergie.

Le test de la causalité au sens de Granger effectué montre qu'il n'y a pas de causalité entre la consommation d'énergie et le produit intérieur brut par contre l'existence de la relation de causalité entre la population active et le revenu disponibles et la consommation d'énergie.

CONCLUSION GENERALE

L'objectif de notre étude est de vérifier l'existence de la relation entre la consommation d'énergie et la croissance économique en Algérie à partir d'une démarche économétrique qui consiste à utiliser le modèle ARDL.

Le secteur énergétique et pétrolier en Algérie joue un rôle important et clé dans le développement économique, et est considéré comme l'outil moteur du reste de l'économie nationale, grâce aux importantes ressources en hydrocarbures et aux richesses naturelles dont il regorge ainsi au cours de la dernière décennie. L'Algérie, comme de nombreux pays, a envisagé un programme national dans le domaine de la maîtrise de l'énergie, qui était principalement axé sur la rationalisation de l'utilisation de l'énergie, afin d'établir le cadre juridique et les incitations financières et fiscales pour encourager les économies d'énergie, et de suivre la divulgation obligatoire et périodique de l'énergie dans les institutions les plus énergivores, sensibiliser et former, encourager l'utilisation équipements économes en énergie et procéder à l'élaboration de stratégies à long terme pour mettre à niveau les secteurs économiques de base pour atteindre l'objectif économique, durable, tout en Redoublant d'efforts pour améliorer efficacité énergétique et parvenir à une croissance durable.

Dans notre étude économétrique, nous avons commencé notre analyse par la détermination des variables tel que la consommation d'énergie, le PIB, RDM et la population active, nous avons effectué cette étude à partir de base de données utilisée (ONS, le ministre d'énergie et des mines et la banque mondiale).

D'après l'estimation de notre modèle ARDL, l'application du test de cointégration de Pesaran et al[2001] a mis en évidence l'existence d'une relation de long terme entre la consommation d'énergie, la population active et le revenu disponible des ménages, ainsi l'existence d'une relation de long terme entre la consommation d'énergie, et le PIB avec la présence d'un changement structurel en 1987 ce qui a impacté les résultats de la stationnarité des séries et la stabilité de la relation durant la période de l'étude une rupture déterminée d'une manière exogène et qui fait référence aux contre choc pétrolier de 1986.

Le test de causalité indique qu'à court terme la population active et le revenu disponible des ménages positivement sur la consommation d'énergie et de même l'application du test de causalité de Granger indique que la consommation d'énergie est un facteur déterminant de la croissance économique à court terme. En appliquant le test de [Toda

Yamamoto, 1995], les résultats indiquent qu'à long terme le revenu disponible des ménages et la population active influencent positivement sur la consommation d'énergie.

Ces résultats montrent qu'il y'a une relation négative à long terme entre la consommation d'énergie et le produit intérieur brut car 'il existe une dynamique économique fortement dépendante de l'énergie et La contribution de la consommation d'énergie à la croissance est jugée faible, contrairement à sa production et à son exportation, car la contribution des secteurs industriel et agricole et le bâtiment et les travaux publics dans le PIB ne dépassent pas 11% chacun, contrairement à l'exportation des hydrocarbures, dont la contribution dépasse 30%., une économie de l'énergie risque d'entraîner une décroissance économique dans ce secteur. C'est pour cela qu'il faut faire intervenir le concept de l'efficacité énergétique et dont l'objectif non seulement d'essayer de réduire la consommation de l'électricité mais en parallèle garder voire améliorer le rendement énergétique.

L'Algérie est un pays doté d'importantes sources d'énergies à 97% est à la base du gaz naturel, cependant cette dernière ressource reste épuisable et pour cela, Il est nécessaire d'avoir des solutions alternatives pour la continuité du développement des projets industriels, d'accroître sa croissance et améliorer sa situation socio-économique.

Alors, les hypothèses que nous avons effectuées dans la problématique indiquent qu'il existe un lien entre la consommation d'énergie et la croissance économique en Algérie. A long terme la consommation d'énergie influence négativement sur la croissance économique en Algérie.

Références bibliographiques

- 1- Amrouni S, « Le rôle du système financier dans la croissance économique en Algérie », mémoire de Master, université de Mouloud Mammeri Tizi Ouzou, 2016,
- 2-ATTAR A, (2019), « transition et sécurité énergétique : les Défis à l'Horizon 2030 », المجلة الجزائرية للعلوم السياسية والعلاقات الدولية, Vol (10), N° (1), page 221-238.
- 3-Bourbonnais R, « économétrie : cours et exercices corrigés », 9^{ème} édition Dunod, Paris.
.2015.
- 4-Benhamed K, « Essai d'analyse de la relation entre l'assurance et la croissance économique », Thèse mémoire de magister, université mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, 2014,
- 5 -Benadda M, « impact de la variation du taux de change sur l'inflation et la croissance économique en Algérie », thèse doctorat, université d'Oran 2-Mohamed Ben Ahmed, 2018
- 6-Conseil mondiale de l'énergie « l'énergie pour le monde de demain », édition 933, 2000,
- 8-Journal officiel de la République Algérienne n°51 publiée le (2/08/1999),
- 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.
- 10-Gérard BORVON, « histoire de l'électricité, de l'ambre à l'électron », édition Vuibert, 2009
- 11-Guelle D., Ralle P. (1996), Les nouvelles théories de la croissance, La Découverte, Repères.
- 12-GOUAREH A, « Maîtrise et optimisation de la gestion énergétique en Algérie », Thèse de Doctorat, Université Djilali Liabés de Sidi Bel Abbés, 2019,
- 13-MARX K. (1867), « le capital », édition sociales, 1978.
- 14-Naceur M&Brahim B, « La modélisation (VAR) pour étudier les effets des avoirs extérieurs et de chômage sur la croissance économique en Algérie 2000-2015 », mémoire de master, université d'Oran 2 Mohamed Ben Ahmed;
- 15-Ouemellil L, « Etude économétrique et empirique de l'épargne des ménages en Algérie 1970-2010 ». Mémoire de Master, université de Bejaia 2012.
- 16-Tavera C, « Tests de racine unité et stationnarisation des séries non stationnaire, présentation générale et application à des séries agricoles ». In Economie&prévision, n°99, 1991-3

17-Thomas Malthus.R (1798), « Essai sur le principe de population », Édition Gonthier,1963,236 p, Paris.

18-Tany-Yamna. A, « L’analyse de la croissance économique en Algérie », thèse de doctorat en science : finance publique, université de Tlemcen, 2014

19-<https://energieplus-lesite.be>

20-www.energy.gov.z

21-<https://fr.countryeconomy.com>

22-<https://www.électricité.fr/acceuil.html>

23-<https://wp.unil.ch/>

24-<https://www.economie.gouv.fr>

25-<https://fr.statista.com>

26-<https://www.iea.org>

27-<https://www.algerie-eo.com>

28-<https://www.institut-numérique-eco.com>

29-<https://www.perso.univ-rennes1.fr>

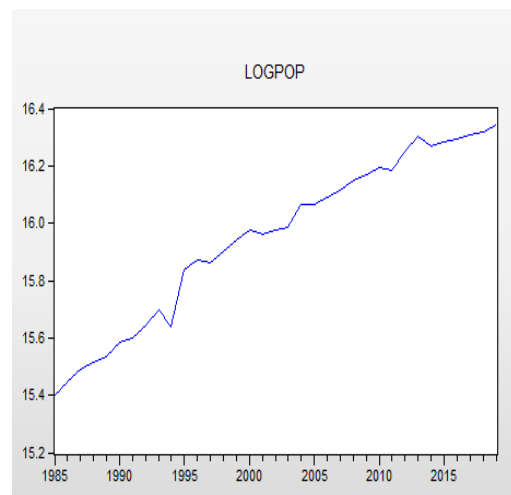
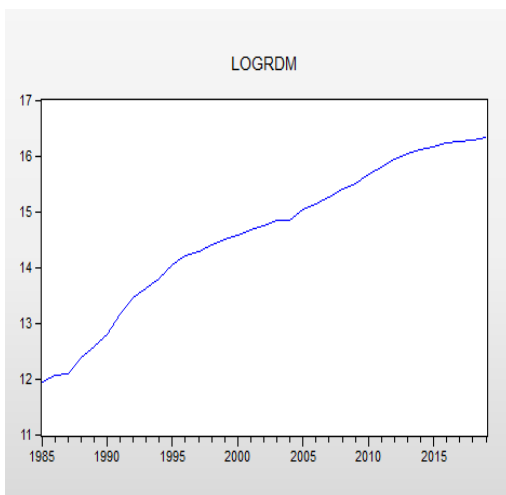
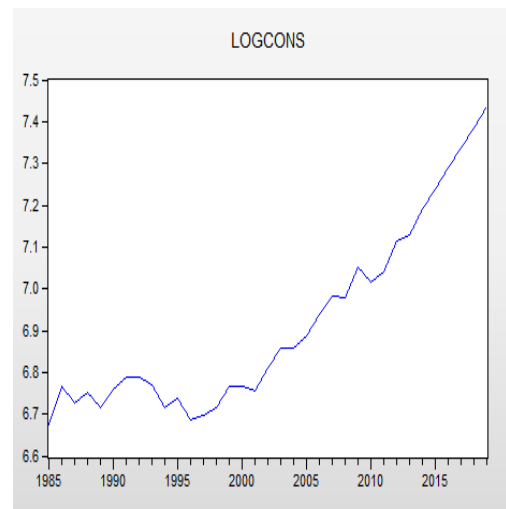
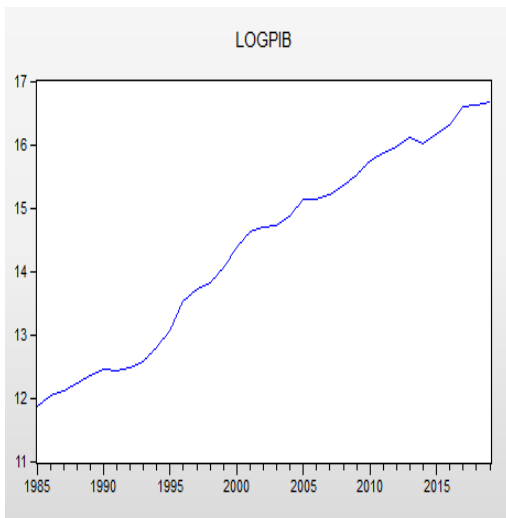
30-<https://www.donnéesmondiales.com/afrique/algerie.php>

31-<https://pod.univ-coteazur.fr>

Logiciel utilisée : Eviews 12

Annexe N° 01

Graphique des séries au niveau :



Annexe N°02

Test de stationnarité sur le modèle [3] application de test ADF sur la tendance

Null Hypothesis: LOGCONS has a unit root			
Exogenous: Constant, Linear Trend			
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)			
	t-Statistic	Prob.*	
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.332431	0.9861	
Test critical values:			
1% level	-4.262735		
5% level	-3.552973		
10% level	-3.209642		

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(LOGCONS)
 Method: Least Squares
 Date: 06/15/22 Time: 16:06
 Sample (adjusted): 1987 2019
 Included observations: 33 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGCONS(-1)	-0.021042	0.063297	-0.332431	0.7420
D(LOGCONS(-1))	-0.268127	0.160808	-1.667374	0.1062
C	0.121343	0.415888	0.291768	0.7725
@TREND("1985")	0.002784	0.001285	2.166633	0.0386
R-squared	0.362204	Mean dependent var		0.020282
Adjusted R-squared	0.296226	S.D. dependent var		0.036305
S.E. of regression	0.030457	Akaike info criterion		-4.031810
Sum squared resid	0.026901	Schwarz criterion		-3.850415
Log likelihood	70.52486	Hannan-Quinn criter.		-3.970776
F-statistic	5.489705	Durbin-Watson stat		1.982440
Prob(F-statistic)	0.004115			

Null Hypothesis: LOGPIB has a unit root			
Exogenous: Constant, Linear Trend			
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)			
	t-Statistic	Prob.*	
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.159539	0.9030	
Test critical values:			
1% level	-4.252879		
5% level	-3.548490		
10% level	-3.207094		

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(LOGPIB)
 Method: Least Squares
 Date: 06/15/22 Time: 16:10
 Sample (adjusted): 1986 2019
 Included observations: 34 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGPIB(-1)	-0.110318	0.095140	-1.159539	0.2551
C	1.441780	1.104857	1.304947	0.2015
@TREND("1985")	0.015869	0.014835	1.069647	0.2930
R-squared	0.052062	Mean dependent var		0.140815
Adjusted R-squared	-0.009095	S.D. dependent var		0.112373
S.E. of regression	0.112883	Akaike info criterion		-1.440831
Sum squared resid	0.395020	Schwarz criterion		-1.306153
Log likelihood	27.49414	Hannan-Quinn criter.		-1.394902
F-statistic	0.851279	Durbin-Watson stat		1.374447
Prob(F-statistic)	0.436606			

Null Hypothesis: LOGPOP has a unit root
 Exogenous: Constant, Linear Trend
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.248889	0.4489
Test critical values:		
1% level	-4.252879	
5% level	-3.548490	
10% level	-3.207094	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(LOGPOP)
 Method: Least Squares
 Date: 06/15/22 Time: 16:13
 Sample (adjusted): 1986 2019
 Included observations: 34 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGPOP(-1)	-0.296091	0.131661	-2.248889	0.0318
C	4.613938	2.032789	2.269757	0.0303
@TREND("1985")	0.007611	0.003822	1.991351	0.0553
R-squared	0.176687	Mean dependent var		0.027646
Adjusted R-squared	0.123570	S.D. dependent var		0.041124
S.E. of regression	0.038499	Akaike info criterion		-3.592254
Sum squared resid	0.045948	Schwarz criterion		-3.457575
Log likelihood	64.06831	Hannan-Quinn criter.		-3.546324
F-statistic	3.326380	Durbin-Watson stat		2.375619
Prob(F-statistic)	0.049120			

Null Hypothesis: LOGRDM has a unit root
 Exogenous: Constant, Linear Trend
 Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.304976	0.8691
Test critical values:		
1% level	-4.262735	
5% level	-3.552973	
10% level	-3.209642	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(LOGRDM)
 Method: Least Squares
 Date: 06/15/22 Time: 16:15
 Sample (adjusted): 1987 2019
 Included observations: 33 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGRDM(-1)	-0.062508	0.047900	-1.304976	0.2022
D(LOGRDM(-1))	0.293304	0.172621	1.699125	0.1000
C	0.924819	0.583644	1.584561	0.1239
@TREND("1985")	0.004347	0.006504	0.668368	0.5092
R-squared	0.431740	Mean dependent var		0.128989
Adjusted R-squared	0.372954	S.D. dependent var		0.083732
S.E. of regression	0.066304	Akaike info criterion		-2.475922
Sum squared resid	0.127490	Schwarz criterion		-2.294527
Log likelihood	44.85272	Hannan-Quinn criter.		-2.414888
F-statistic	7.344313	Durbin-Watson stat		2.112275
Prob(F-statistic)	0.000832			

Annexe N°3

Test de stationnarité sur le modèle [2] application de test ADF sur la constante

Null Hypothesis: LOGCONS has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	1.927037	0.9997
Test critical values:		
1% level	-3.639407	
5% level	-2.951125	
10% level	-2.614300	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LOGCONS)
Method: Least Squares
Date: 06/15/22 Time: 16:18
Sample (adjusted): 1986 2019
Included observations: 34 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGCONS(-1)	0.058918	0.030574	1.927037	0.0629
C	-0.384284	0.211134	-1.820091	0.0781
R-squared	0.103980	Mean dependent var		0.022403
Adjusted R-squared	0.075979	S.D. dependent var		0.037829
S.E. of regression	0.036363	Akaike info criterion		-3.733494
Sum squared resid	0.042313	Schwarz criterion		-3.643708
_log likelihood	65.46940	Hannan-Quinn criter.		-3.702875
F-statistic	3.713472	Durbin-Watson stat		2.378652
Prob(F-statistic)	0.062894			

Null Hypothesis: LOGRDM has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.026038	0.0037
Test critical values:		
1% level	-3.639407	
5% level	-2.951125	
10% level	-2.614300	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LOGRDM)
Method: Least Squares
Date: 06/15/22 Time: 16:25
Sample (adjusted): 1986 2019
Included observations: 34 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGRDM(-1)	-0.035666	0.008859	-4.026038	0.0003
C	0.647196	0.129194	5.009474	0.0000
R-squared	0.336223	Mean dependent var		0.129192
Adjusted R-squared	0.315480	S.D. dependent var		0.082462
S.E. of regression	0.068225	Akaike info criterion		-2.474981
Sum squared resid	0.148950	Schwarz criterion		-2.385196
Log likelihood	44.07468	Hannan-Quinn criter.		-2.444362
F-statistic	16.20898	Durbin-Watson stat		1.417217
Prob(F-statistic)	0.000326			

Null Hypothesis: LOGPIB has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.745593	0.8215
Test critical values:		
1% level	-3.639407	
5% level	-2.951125	
10% level	-2.614300	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LOGPIB)
Method: Least Squares
Date: 06/15/22 Time: 16:20
Sample (adjusted): 1986 2019
Included observations: 34 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGPIB(-1)	-0.009457	0.012683	-0.745593	0.4614
C	0.276139	0.182533	1.512821	0.1401
R-squared	0.017076	Mean dependent var		0.140815
Adjusted R-squared	-0.013641	S.D. dependent var		0.112373
S.E. of regression	0.113137	Akaike info criterion		-1.463412
Sum squared resid	0.409599	Schwarz criterion		-1.373626
Log likelihood	26.87800	Hannan-Quinn criter.		-1.432792
F-statistic	0.555909	Durbin-Watson stat		1.458501
Prob(F-statistic)	0.461355			

Null Hypothesis: LOGPOP has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.195245	0.2118
Test critical values:		
1% level	-3.653730	
5% level	-2.957110	
10% level	-2.617434	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LOGPOP)
Method: Least Squares
Date: 06/15/22 Time: 16:26
Sample (adjusted): 1988 2019
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGPOP(-1)	-0.056838	0.025891	-2.195245	0.0366
D(LOGPOP(-1))	-0.493217	0.170348	-2.895344	0.0073
D(LOGPOP(-2))	-0.344753	0.171747	-2.007332	0.0545
C	0.957574	0.415530	2.304465	0.0288
R-squared	0.297942	Mean dependent var		0.026570
Adjusted R-squared	0.222722	S.D. dependent var		0.042189
S.E. of regression	0.037195	Akaike info criterion		-3.628797
Sum squared resid	0.038738	Schwarz criterion		-3.445580
Log likelihood	62.06076	Hannan-Quinn criter.		-3.568066
F-statistic	3.960919	Durbin-Watson stat		2.079607
Prob(F-statistic)	0.017949			

Annexe N°4

Test de stationnarité sur le modèle [1] application de test ADF

Null Hypothesis: D(LOGPIB) has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.382046	0.0188
Test critical values:		
1% level	-2.636901	
5% level	-1.951332	
10% level	-1.610747	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LOGPIB,2)
Method: Least Squares
Date: 06/15/22 Time: 16:47
Sample (adjusted): 1987 2019
Included observations: 33 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOGPIB(-1))	-0.288739	0.121215	-2.382046	0.0233
R-squared	0.149870	Mean dependent var	-0.003991	
Adjusted R-squared	0.149870	S.D. dependent var	0.137242	
S.E. of regression	0.126540	Akaike info criterion	-1.266677	
Sum squared resid	0.512398	Schwarz criterion	-1.221329	
Log likelihood	21.90018	Hannan-Quinn criter.	-1.251419	
Durbin-Watson stat	2.191466			

Null Hypothesis: LOGCONS has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	3.526188	0.9997
Test critical values:		
1% level	-2.634731	
5% level	-1.951000	
10% level	-1.610907	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LOGCONS)
Method: Least Squares
Date: 06/15/22 Time: 16:29
Sample (adjusted): 1986 2019
Included observations: 34 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGCONS(-1)	0.003294	0.000934	3.526188	0.0013
R-squared	0.011221	Mean dependent var	0.022403	
Adjusted R-squared	0.011221	S.D. dependent var	0.037829	
S.E. of regression	0.037616	Akaike info criterion	-3.693810	
Sum squared resid	0.046694	Schwarz criterion	-3.648917	
Log likelihood	63.79477	Hannan-Quinn criter.	-3.678500	
Durbin-Watson stat	2.031011			

Null Hypothesis: LOGPOP has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	4.273193	1.0000
Test critical values:		
1% level	-2.636901	
5% level	-1.951332	
10% level	-1.610747	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LOGPOP)
Method: Least Squares
Date: 06/15/22 Time: 16:31
Sample (adjusted): 1987 2019
Included observations: 33 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGPOP(-1)	0.002254	0.000527	4.273193	0.0002
D(LOGPOP(-1))	-0.326404	0.169529	-1.925355	0.0634
R-squared	0.101533	Mean dependent var	0.027094	
Adjusted R-squared	0.072550	S.D. dependent var	0.041633	
S.E. of regression	0.040095	Akaike info criterion	-3.536449	
Sum squared resid	0.049835	Schwarz criterion	-3.445752	
Log likelihood	60.35141	Hannan-Quinn criter.	-3.505932	
Durbin-Watson stat	2.166898			

Annexe N°5

Test de stationnarité en première différence

Null Hypothesis: D(DLOGCONS) has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.149547	0.0000
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(DLOGCONS,2)
Method: Least Squares
Date: 06/15/22 Time: 16:34
Sample (adjusted): 1989 2019
Included observations: 31 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(DLOGCONS(-1))	-2.127419	0.297560	-7.149547	0.0000
D(DLOGCONS(-1),2)	0.320732	0.156111	2.054515	0.0490
R-squared	0.830800	Mean dependent var		-0.002183
Adjusted R-squared	0.824966	S.D. dependent var		0.089034
S.E. of regression	0.037249	Akaike info criterion		-3.680029
Sum squared resid	0.040238	Schwarz criterion		-3.587514
Log likelihood	59.04045	Hannan-Quinn criter.		-3.649871
Durbin-Watson stat	2.167818			

Null Hypothesis: D(DLOGPOP) has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 3 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.963529	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.647120	
5% level	-1.952910	
10% level	-1.610011	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(DLOGPOP,2)
Method: Least Squares
Date: 06/15/22 Time: 16:36
Sample (adjusted): 1991 2019
Included observations: 29 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(DLOGPOP(-1))	-4.715014	0.790641	-5.963529	0.0000
D(DLOGPOP(-1),2)	2.449606	0.654479	3.742836	0.0010
D(DLOGPOP(-2),2)	1.208571	0.422464	2.860767	0.0084
D(DLOGPOP(-3),2)	0.387972	0.183232	2.117379	0.0443
R-squared	0.894876	Mean dependent var		-0.000530
Adjusted R-squared	0.882261	S.D. dependent var		0.129218
S.E. of regression	0.044339	Akaike info criterion		-3.266481
Sum squared resid	0.049148	Schwarz criterion		-3.077888
Log likelihood	51.36397	Hannan-Quinn criter.		-3.207416
Durbin-Watson stat	2.111395			

Null Hypothesis: D(DLOGPIB) has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.979907	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.644302	
5% level	-1.952473	
10% level	-1.610211	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(DLOGPIB,2)
Method: Least Squares
Date: 06/15/22 Time: 16:35
Sample (adjusted): 1990 2019
Included observations: 30 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(DLOGPIB(-1))	-2.353822	0.393622	-5.979907	0.0000
D(DLOGPIB(-1),2)	0.903584	0.296003	3.052617	0.0050
D(DLOGPIB(-2),2)	0.475287	0.183208	2.594241	0.0151
R-squared	0.724925	Mean dependent var		-8.63E-05
Adjusted R-squared	0.704549	S.D. dependent var		0.226625
S.E. of regression	0.123183	Akaike info criterion		-1.255655
Sum squared resid	0.409698	Schwarz criterion		-1.115536
Log likelihood	21.83483	Hannan-Quinn criter.		-1.210830
Durbin-Watson stat	2.119998			

LISTE DES Figures

Figure N°1 : Évolution de la consommation d'électricité en Algérie (1990-2018)

Figure N° 2 : Dette nationale brute de l'Algérie par rapport au produit intérieur(PIB) entre 2014 et 2022

Figure N°3 : Production et exportation du Gaz naturel sur la période (1990-2017)

Figure N°4 : Réserve prouvée du pétrole sur la période 1995-2019 (millions de barils)

Figure N° 5 : Le taux de croissance du PIB de l'Algérie (2014-2022)

Figure N° 6 : Évolution du taux de chômage en Algérie (2012-2022)

Figure N° 7 : Évolution du taux d'inflation en Algérie (1990-2021)

Figure N° 8 : le graphique critère d'information d'Akaik (AIC)

Figure N°9 : Résultats de normalité des résidus

Figure N°10 : résultat de test de stabilité (Cusum)

LISTE DES TABLEAUX

Tableau N°1 : Consommation intérieure brute d'énergie primaire en Algérie par source (M tep) :

Tableau N° 2 : évolution de la consommation finale d'énergie par secteur d'activité sur la période 2010-2019(en K tep)

Tableau N° 3 : évolution de la consommation finale d'énergie par produit sur la période 2010-2019(en K tep)

Tableau N° 4 : production et exportation du Gaz naturel sur la période 1990-2017

(En M tep)

Tableau N° 5 : choix de nombre de retard

Tableau N° 6 : test de significative de la tendance

Tableau N° 7 : test de significative de la constante

Tableau N° 8 : représentation d'estimation de modèle [1]

Tableau N°09 : Résultats l'estimation du modèle de la consommation d'énergie par la méthode ARDL

Tableau N°10 : Résultats de test de cointégration (Bounds-test)

Tableau N°11 : Résultats d'estimation de la relation de long terme

Tableau N°12 : Résultats d'estimation de la relation de court terme

Tableau N°13 : Résultats de test d'autocorrélation des erreurs

Tableau N°14 : Résultats de test d'autocorrélation des erreurs (LM-TEST)

Tableau N °15 : Résultat de test d'hétéroscédasticité (ARCH)

Tableau N °16 : Résultats de test de stabilité

Tableau N°17 : la causalité au sens de Granger

TABLE DES MATIERS

LISTE DES ABREVIATIONS

INTRODUCTION GENERALE.....01

CHAPITRE 01 : Le contexte énergétique algérien

Introduction04

Section I : Principales caractéristiques de la demande énergétique en Algérie

I -1 Consommation d'énergie primaire05

I -2 Consommation d'énergie finale06

I -3 Consommation d'électricité.....10

Section II : Politique énergétique algérienne

II-1 Le modèle de consommation énergétique nationale.....12

II-1-1 Les principes d'un modèle de consommation énergétique12

II-1-2 L'importance de la consommation énergétique nationale13

II-1-3 Objectifs de développement durable.....13

II-1-4 Les options du modèle de consommation énergétique nationale.....14

II-2 La mise en œuvre d'un modèle de consommation énergétique nationale.....15

II-2-1 La mise en œuvre de programmes.....15

II-2-2 les instruments et moyens de mise en œuvre du modèle de consommation énergétique nationale17

Conclusion18

CHAPITRE 02 : la croissance économique

Introduction.....19

Section I : la théorie de la croissance économique19

I.1. Définition de la croissance économique19

I.2. Les précurseurs de la croissance économique.....20

I.2. 1. Adam Smith21

I.2. 2.Thomas Malthus	21
I.2. 3.David Ricardo	21
I.2. 4. Karl Marx	22
I.2.5. Shumpter.....	22
I.3.La mesure de la croissance économique.....	22
I.3.1. Le produit intérieur brut.....	23
I.3.1.1. L’approche de production	23
I.3.1.2. L’approche des revenus	24
I.3.1.3. L’approche des dépenses	24
I.3.2. Le produit national brut	24
I.4. Les limites de la mesure de la croissance économique	26
I.5. Les modèles de croissance	26
I.5.1. Le modèle de Harrod-Domar.....	26
I.5.2. Le modèle Robert Solow (la croissance néoclassique).....	28
I.5.3. Le modèle de Ramsey.....	29
Section 02 : La croissance économique en Algérie.....	29
II.1. Les facteurs de croissance économique en Algérie.....	29
II.1.1. Les facteurs naturels.....	29
II.1.1.1. Le gaz.....	30
II.1.1.2. Le pétrole.....	31
II.1.1.3. L’agriculture	31
II.1.1.4. Le tourisme	32
II.1.1.5. Le facteur humain.....	33
II.2. Caractéristiques de la croissance économique	33
II.2.1.Le taux de croissance en Algérie.....	34
II.2.2.Le taux de chômage.....	34
II.2.3. Le taux d’inflation	35

Conclusion.....	36
-----------------	----

CHAPITER 03 : analyse économétrique de la relation entre la consommation d'énergie croissance économique

Introduction.....	37
--------------------------	-----------

Section 01 : Présentations des méthodes d'analyses des séries chronologiques

1.1.La stationnarité des séries	37
1.2.La non-stationnarité.....	38
1.2.1. Le processus TS (stationnaire autour d'un trend).....	38
1.2.2. Le processus DS (stationnaire en différence)	39
1.3.Modalisation VAR.....	40
1.3.1. La causalité	41
1.3.2. Test de causalité de Granger.....	41
1.3.3. Définition de la Cointégration	42
1-4 validation d'un modèle VECM et ECM.....	44
1.4.1 Représentation d'un modèle VECM.....	44
1.4.2 Représentation d'un modèle ECM	45

Section 02 : analyse uni variée des séries46

2.1. Présentation des données et choix des variables.....	46
2.2. Étude de la stationnarité des séries	46
2.2.1. Détermination du nombre de retard des différentes séries	46
2.2.2. Application du test de racine unitaire (ADF)	48

Section 03 : Analyse Multi variée51

3.1. Détermination nombre de retard de modèle ARDL.....	51
3.2. Estimation de modèle ARDL (4,3,4,4)	52
3.3. Test de cointégration aux bornes (Bound test)	54
3.4. Estimation de la relation a long terme selon le modelé ARDL.....	54
3.5. Estimation de la relation a court terme selon le modèle ARDL	55
4. Validation du modèle.....	56
4.1 Test d'autocorrélation des erreurs.....	56
4.2. Test d'autocorrélation des erreurs (LM-TEST).....	57
4.3. Test de normalité des résidus.....	58

4.4. Test d'hétéroscédasticité.....	58
4.5. Test de stabilité (Cusum)	60
4.6. Analyse de la causalité au sens de Granger	60
Conclusion.....	61
Conclusion générale	63
Bibliographie	
Annexes	
Liste des illustrations	
Table des matières	
Résumé	

Résumé

Cette étude vise à analyser la relation entre la consommation d'énergie et la croissance économique en Algérie au cours de la période (1990-2020), en utilisant le modèle ARDL le test de causalité de Granger ,Les résultats empiriques confirment la présence d'une relation à long terme entre la consommation d'énergie (électricité) et la croissance économique (PIB), cependant les résultats des tests, La causalité de Granger indique l'existence d'une causalité unidirectionnelle dans le sens de la croissance économique (PIB) vers la consommation d'énergie (CE).

Mots clés : Consommation d'énergie, Croissance économique, Causalité, Cointégration, Auto Régressive Distributed Lag

Abstract

This study aims to analyze the relationship between energy consumption and economic growth in Alegria during the période (1990-2020), using the ARDL methodology and the Granger causality test), The empirical results confirm the présence of a long-term relationship between energy consumption (electricity) and economic growth (GDP), however the test results. Granger causality indicate the existence of unidirectional causality in the direction of economic growth (GDP) towards energy consumption (EC).

Keywords : Energy consumption, Economic Growth, Causality, Cointégration, Auto Régressive Distributed Lag

ملخص

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل العلاقة بين استهلاك الطاقة والنمو الاقتصادي في الجزائر خلال الفترة (1990-2020) باستخدام منهجية (ARDL) واختبار سببية جرانجر ونموذج تصحيح الخطأ. تؤكد النتائج التجريبية وجود علاقة طويلة الأمد بين استهلاك الطاقة (الكهرباء) والنمو الاقتصادي (الناتج المحلي الإجمالي)، ولكن نتائج الاختبار تشير سلبية جرانجر الى وجود سلبية احادية الاتجاه في اتجاه النمو الاقتصادي (الناتج المحلي الإجمالي) نحو استهلاك الطاقة.

الكلمات المفتاحية: استهلاك الطاقة، النمو الاقتصادي، السببية، التكامل