
Déterminants de la consommation finale d'électricité en Algérie durant la période 1980-2021.

Determinants of final electricity consumption in Algeria over the period 1980-2021.

* MERZOUG Slimane

SEBAHI Abdeslam

BOUMEDDA Samir

Université de Bejaia, Algérie,

Laboratoire d'Economie et Développement

slimane.merzoug@univ-bejaia.dz

abdeslam.sebahi@secg.univ-bejaia.dz

samir.boumedda@secg.univ-bejaia.dz

Reçu le:10/05/2025

Accepté le :05/10/2025

Publié le: 31/10/2025

Résumé :

Dans ce travail, nous nous sommes intéressés à étudier la modélisation de la consommation finale d'électricité en Algérie durant la période (1980-2021). Pour cela, nous avons réalisé une étude empirique de l'impact des variables explicatives sur la consommation finale d'électricité. A cet effet, nous avons estimé un modèle par l'approche du Modèle à retard distribué autorégressif (ARDL) qui nous a permis de détecter les relations qui existent à long et court termes entre les variables explicatives et la variable à expliquer. Les résultats d'estimation, montrent que la croissance économique et démographique influent positivement la consommation finale d'électricité, par contre, la variable inflation l'influe négativement.

Mots clés : consommation finale d'électricité, déterminants, modèle ARDL, Algérie.

Codes de classification JEL: Q43, C22

Abstract:

In this work, we studied the modeling of final electricity consumption in Algeria over the period (1980-2021). To this end, we carried out an empirical study of the impact of explanatory variables on final electricity consumption. To this end, we estimated a model using the Autoregressive Distributed Lag (ARDL) approach, which enabled us to detect the long- and short-term relationships between the explanatory variables and the variable to be explained. The estimation results show that economic and demographic growth have a positive influence on final electricity consumption, while inflation has a negative impact.

Key words: final electricity consumption, determinants, ARDL model, Algeria

JEL classification codes : Q43, C22

**Auteur correspondant*

1. Introduction :

Depuis la révolution industrielle, la consommation de l'énergie ne cesse d'augmenter. En effet, la consommation finale de l'énergie dans le monde a progressé de 118 % entre 1973 et 2022 et a atteint 165 milliards de tonnes équivalent pétrole (TEP) (IEA, 2022). Cette croissance montre que l'énergie continue de jouer un rôle majeur dans le développement des nations, et comme étant une composante essentielle pour toutes les activités économiques et pour le bien-être des individus et des groupes sociaux partout dans le monde.

L'énergie se présente sous plusieurs formes (thermique, chimique, lumineuse, nucléaire, électrique et mécanique) et elle est acquise depuis diverses sources de nature renouvelables (solaires, éolienne et hydraulique) et non renouvelables (hydrocarbures, charbon).

La structure de l'énergie est dominée par les hydrocarbures qui constituent depuis leurs découvertes vers la fin du 19^{ème} siècle, la principale source d'énergie pour les activités économiques et dans la vie quotidienne des ménages. Elle représente, alors, un enjeu majeur en raison de sa forte demande due à la croissance économique et démographique et à l'urbanisation rapide.

La consommation d'énergie en Algérie ne cesse d'augmenter et elle est dominée par le secteur des « Ménages & autres » avec (47%), suivi par le secteur du transport (29%) et enfin par le secteur de « l'industrie et BTP » avec une part de (24%) de la consommation d'énergie totale (Ministère de l'énergie et des mines, 2022). Les dotations énergétiques de l'Algérie sont un atout incontestable pour son développement socioéconomique. Cependant, le caractère épuisable des énergies fossiles et la pollution qu'implique leur consommation, nécessite une stratégie de rationalisation et d'encouragement des énergies renouvelables.

La consommation de l'énergie électrique en Algérie vient en seconde position après la consommation du gaz naturel. Dans ce sillage, la présente étude vise à comprendre l'influence du produit intérieur brut (PIB), de la croissance démographique et de l'inflation sur l'évolution de la consommation de l'énergie électrique pendant les trente dernières années. Cette étude devait nous permettre de comprendre l'effet des variables précédentes sur la consommation de l'électricité en Algérie pendant la période 1980-2021.

Le cadre de recherche est défini à travers deux hypothèses principales qui aiguilleront notre analyse. D'abord, nous considérons

que compte tenu de la croissance économique et de l'élévation du niveau de vie, la consommation d'électricité en Algérie se caractérise par une tendance à la hausse. Ensuite, nous considérons qu'une augmentation importante de la consommation d'électricité est due à la croissance démographique qui engendre sa forte utilisation pour l'éclairage, la climatisation, le chauffage et pour les appareils électroménagers.

La problématique de recherche est basée sur une étude empirique de l'impact des variables explicatives sur la consommation finale d'électricité. A cet effet, nous avons estimé un modèle par l'approche du Modèle à retard distribué autorégressif (ARDL) qui permet de détecter les relations qui existent à long et court termes entre les variables explicatives et la variable à expliquer.

La structure de l'article est composée de trois parties. La première partie est réservée à une brève revue de littérature qui explique les facteurs déterminants de la consommation finale de l'énergie électrique. La seconde partie expose les variables, les sources de données et la spécification du modèle. Enfin, la dernière partie est consacrée à la discussion et à l'analyse univarié et multivarié des données, suivie d'une interprétation économique et des prévisions du model retenu.

2. Revue de littérature

2.1 Types et consommation de l'énergie dans le monde

L'énergie a toujours été le moteur de développement économique et social, mais son utilisation a un coût important pour l'environnement et le climat. Son rôle de facteur de production structurant lui a valu un rôle décisif dans les différentes révolutions industrielles. A ce titre, le charbon est à l'origine de la première évolution industrielle, grâce à son impact sur l'essor de la machine à vapeur et les transports ferroviaires. De même, la découverte de nouvelles sources d'énergie comme le pétrole et l'électricité sont à l'origine de la deuxième révolution industrielle. L'électricité est même très utilisée dans divers secteurs : industriel, commerciale, service et par les ménages et les administrations (Nepal & Paija, 2019). Dans cette consommation d'énergie électrique, plusieurs études affirment une causalité unidirectionnelle, c.-à-d. que c'est l'expansion des activités commerciales et industrielles et par conséquent la croissance économique mesurée par le PIB qui est à l'origine de l'augmentation dans la consommation de l'énergie électrique et pas l'inverse

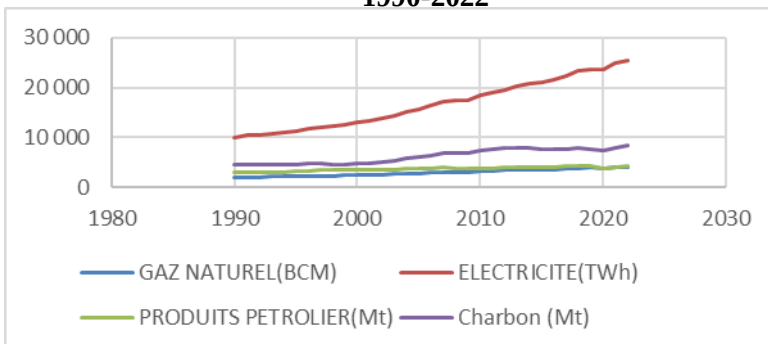
(Bismark, Amos, A.A, & Eric, 2017) (Ameyaw, Oppong, Abruquah, & Ashalley, 2017).

Les formes d'énergie utilisées pour satisfaire les besoins humains sont variées. Les plus répandues sont l'électricité pour l'éclairage et les appareils électroménagers, le carburant pour les véhicules, le gaz et l'électricité pour le chauffage et la climatisation des bâtiments, ainsi que pour la production industrielle. En général, ces énergies sont classées en deux catégories : énergies renouvelables et énergies non renouvelables. Ces dernières sont constituées des énergies fossiles finissantes telles que le gaz naturel, le pétrole et le charbon, tandis que les énergies renouvelables sont abondantes et recyclables comme le bois, le biogaz, l'énergie solaire et éolienne.

Les énergies fossiles représentent 80% des énergies produites et consommées dans le monde et contribuent à la production mondiale de l'électricité à hauteur de 66% (Leon, Izza, & Evi, 2024). Une telle dépendance à ce type d'énergie expose les pays du monde au risque de crise énergétique, en raison de la baisse des réserves mondiales et de l'épuisement des gisements (Abdullah & Morley, 2014).

En contrepartie de cette insécurité énergétique mondiale, les récentes données statistiques indiquent que la consommation d'énergie dans le monde a atteint en 2021, 422 exajoules (EJ), soit environ 13 700 tonnes d'équivalent pétrole (tep) par habitant (Enerdata, 2023). Le graphe suivant montre une nette croissance de la consommation de toutes les catégories d'énergies, avec notamment une forte évolution pour l'électricité et une évolution modérée pour la consommation des énergies fossiles.

Graphe 1: Consommation mondiale par source primaire d'énergie 1990-2022



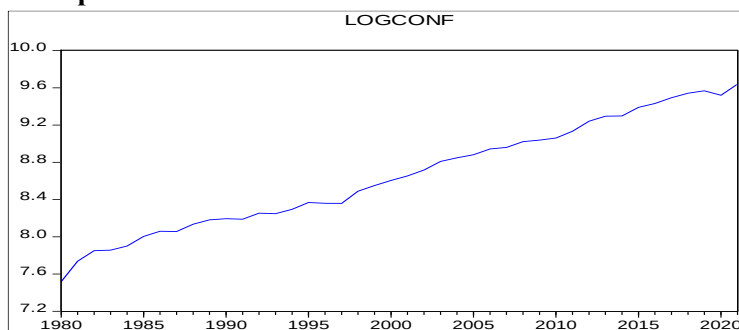
Source : élaboré par les auteurs d'après le Bilan énergétique mondial (Enerdata)

2.2 Consommation de l'énergie électrique en Algérie

La consommation de l'énergie électrique en Algérie connaît une augmentation accélérée passant de 5524 Ktep en 2008 à 9728 Ktep en 2021, soit une augmentation de plus 76%. La croissance de la consommation de cette énergie est soutenue par l'augmentation de la capacité installée qui a atteint 51,6 MW en 2021 et grâce à la couverture du pays par le réseau électrique qui a atteint un taux de 98% et représentant 11,5 millions de clients pour la société nationale Sonalgaz[†] (Ministère de l'énergie et des mines, 2022).

Selon le bilan énergétique national (Ministère de l'énergie et des mines, 2022), l'électricité occupe la deuxième place en matière de consommation d'énergie, juste derrière le gaz naturel. Le graphique suivant montre une croissance continue de la consommation finale d'électricité durant la période 1980-2021. Selon le même bilan, la consommation des ménages occupe la plus importante part de la consommation nationale.

Graph 2: La consommation finale d'électricité 1980-2021



Source : réalisé par les auteurs à partir des données du ministère de l'énergie et des mines.

Cette tendance pose un défi majeur pour l'Algérie, en mettant à rude épreuve ses capacités de production et de distribution de l'électricité. Afin de mieux rationaliser l'utilisation de cette énergie, l'Algérie a adopté une vision stratégique de rationalité énergétique et ambitionne de faire une économie de plus de 30 millions de TEP d'ici 2030. Cela à travers le développement des d'énergies renouvelables, avec pour objectif de se positionner comme un acteur majeur dans la production de l'électricité à partir des filières photovoltaïque et éolienne en intégrant la biomasse, la cogénération, la géothermie et le solaire thermique. En effet, selon cette nouvelle

[†] Cette société a un statut de société publique qui monopolise la production et la distribution de l'électricité du gaz en Algérie.

vision, l'Algérie envisage à l'horizon 2030 de produire 27 % de son électricité destinée à la consommation nationale, par des sources d'énergie d'origine renouvelables. La base de ces énergies sera dominée par le solaire, compte tenu du potentiel national en la matière.

2.3 Les déterminants de la consommation de l'énergie électrique

La consommation d'énergie électrique est appelée à augmenter dans le monde en raison de son importante utilisation dans les divers secteurs économiques et par les ménages. Cette croissance est confirmée par 52 études réalisées sur la consommation d'électricité résidentielle dans les régions d'Asie du sud, de l'Est et du Sud-Est (Najeeb, Sridharan, Rao, Agnihotri, & Mishra, 2024). Ces études, ont aussi permis d'identifier au moins 113 facteurs regroupés en des déterminants socio-économiques, des déterminants liés à la qualité et à l'occupation des bâtiments, à la propriété et à l'utilisation des appareils, ainsi qu'à l'influence du climat.

En général, la littérature en la matière identifie des facteurs techniques, économiques et climatiques qui effectuent positivement ou négativement le niveau de consommation de l'énergie électrique. Les facteurs techniques sont liés aux niveaux d'isolation thermique des bâtiments, à la performance des appareils électroménagers et à la gestion du réseau électrique lui-même. En effet, la faible isolation des bâtiments, l'utilisation des appareils électroménagers anciens et peu performant et la vétusté et la maintenance insuffisante contribuent à la surconsommation dans l'éclairage, la climatisation et le chauffage et le gaspillage de l'énergie électrique. Les facteurs économiques sont considérés par rapport aux politiques de subvention de l'électricité, à la croissance économique et aux fluctuations qui touchent les prix des combustibles fossiles qui sont la source de l'énergie électrique. En effet, les prix subventionnés, l'expansion économique et la baisse des prix des sources d'énergie encouragent la consommation parfois non raisonnée des ménages et une augmentation de la demande par les industries et les services. Enfin, les facteurs climatiques comme l'augmentation des températures et la sécheresse accentuent la demande d'électricité pour la climatisation et le pompage d'eau.

Au-delà de ces facteurs, diverses études ont ciblé des déterminants spécifiques à un pays ou une région. On peut évoquer à cet égard, l'étude menée au Bénin par (Serge, 2020) qui montre l'effet de la gestion de la ressource (coût de production et qualité de service) et

des caractéristiques socio-économiques des ménages telles que leur revenu et leur taille sur la demande de consommation de l'électricité. Une autre étude menée en Côte-d'Ivoire par (Roger, 2020) conforme que la consommation de l'énergie à court terme est impactée négativement par le prix moyen, tandis que à long terme, en plus de l'impact du prix, le nombre d'abonnés et de coupure ont un effet positif sur la consommation.

En Algérie, la plus grande partie des travaux sont consacrés aux politiques de rationalisation dans la consommation de l'énergie, sans spécificité l'énergie électrique. Parmi ces études, nous pouvons citer celle de (Nasreddine, 2021) qui avance le rôle primordial de la sensibilisation à la rationalisation dans la consommation de l'énergie. Pour sa part (Athmane, 2015) met en avant l'impact positif de l'intégration des nouvelles technologies dans les parcs logement dans la maîtrise de la consommation de l'énergie par le secteur des ménages. De leur côté, (Saloua & Nacira, 2021) soulignent que l'adoption de système de management de l'énergie selon la norme ISO 50001 V 2018 par les entreprises industrielles permet de faire d'importantes économies d'énergie électrique.

Peu d'études sont donc consacrées aux déterminants de la consommation de l'énergie électrique en Algérie. Les plus récentes sont celles de (Mouhouni, 2022) et de (Hicham, Soumia, Amel, & Ratiba, 2025). La première, qui est menée sur la période 1971- 2020 conclue que la croissance économique et l'augmentation de la population urbaine, des émissions du CO2 et du commerce international sont d'importants déterminants qui impactent positivement la consommation de l'énergie électrique en Algérie. La seconde, consacrée à la demande d'électricité résidentielle en Algérie sur la période 1970- 2015, estime que le PIB et les prix de l'énergie ont un effet important sur la demande d'électricité et prévoit un très fort niveau de consommation d'ici 2030.

3. Méthodologie et données

L'étude est basée sur une analyse empirique et vise à déterminer les principaux facteurs qui expliquent la consommation finale de l'énergie électrique en Algérie. A cet effet, nous avons opté pour la modélisation en vue de la validation empirique du lien entre la consommation finale d'électricité (variable endogène) et les variables exogènes choisies. Dans ce qui suit, nous allons présenter les variables choisies et les sources de données et nous allons

présenter le modèle appliquer pour traiter la problématique de l'étude.

3-1-Choix des variables

Les variables explicatives sont d'ordre macroéconomiques et relèvent de la période de 1980 à 2021. Le choix de ces variables est dicté par leur pertinence et leur disponibilité et surtout pour leur corrélation directe avec la consommation finale de l'énergie électrique en Algérie représentée par CONF (variable endogène). Compte tenu de ces considérations trois variables sont prises en compte, qui sont la croissance économique mesurée par le produit intérieur brut (PIB), le taux de croissance démographique (TCDM) et le taux d'inflation (INF).

La croissance économique s'accompagne généralement d'une augmentation de la demande d'électricité, due à plusieurs facteurs tels que l'industrialisation, l'urbanisation, et l'augmentation du niveau de vie. De son côté, la croissance démographique est l'un des facteurs qui influencent la consommation d'électricité. En règle générale, plus augmente, plus le nombre de foyers qui ont besoin d'électricité pour l'éclairage, le chauffage, la climatisation et pour les appareils électroménagers augmente. De plus, la croissance démographique impact d'autres activités économiques telles que le commerce, l'industrie et les divers établissements du secteur tertiaire, qui consomment tous de l'électricité. Enfin, l'impact de l'inflation sur la consommation d'électricité dépend de plusieurs facteurs comme l'évolution des prix de l'énergie, des revenus des ménages et des politiques gouvernementales.

3-2-Source de données

Les données sur la consommation finale d'électricité en Algérie sont relevées des bilans énergétiques établis par le ministère de l'énergie et des mines (Ministère de l'énergie et des mines, Diverses années). Les données exploitées sont exprimées en Giga Watt Heure.

Les variables explicatives (PIB, TCDM, INF) sont issues de la base de données de la banque mondiale (Banque Mondiale, 2025). Les statistiques sont exprimées en Billion de DA pour le PIB et en pourcentage pour la croissance démographique et l'inflation.

3-3 La spécification du modèle

Nous avons présenté une première version du modèle en utilisant une expression mathématique qui peut être rédigée de la manière suivante : $CONF = f(PIB, TCDM, INF)$. Ce modèle représente une première étape qui autorise l'énoncé d'un ensemble

d'hypothèses en vue de résoudre la problématique étudiée. C'est donc le premier point de départ vers une analyse empirique basée sur la théorie économique.

Le modèle économétrique est construit via une conversion des variables en séries logarithmiques en vue d'adoucir les séries et de calculer les coefficients en termes d'élasticité, afin d'obtenir une interprétation précise des résultats. La notation des variables logarithmiques se présente comme suit : LOGCONF, LOGPIBN, LOGTCDM, LOGINF.

4. Résultats et discussion

L'étude est basée sur l'analyse univariée (étude de la stationnarité des séries) et sur l'analyse multivariée des séries de données. Cette analyse de séries de données est suivie d'interprétation des résultats et d'une prévision sur la base du modèle retenu.

4.1. Analyse univariée

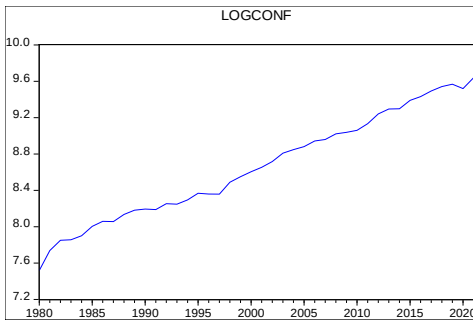
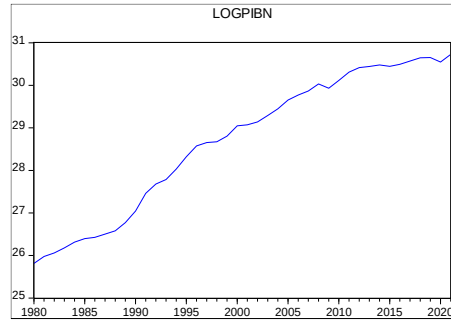
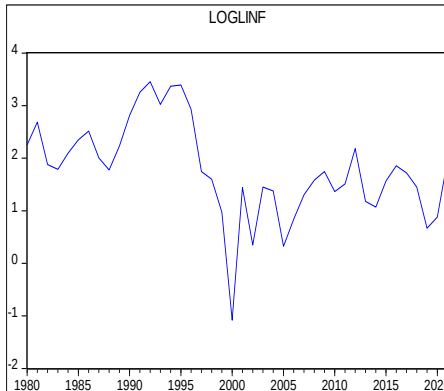
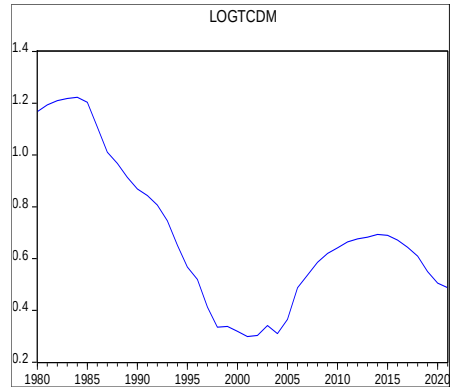
4-1.1 Etudes de la stationnarité des séries de donnée

Une série chronologique est stationnaire si elle ne comporte ni tendance, ni saisonnalité et plus généralement aucun facteur n'évoluant avec le temps. Ceci étant, nous devons d'abord déterminer l'ordre d'intégration des variables. On dit donc qu'une variable est intégrée d'ordre p si sa différence p est stationnaire, c'est-à-dire que sa différence d'ordre p est d'accroissement nul. Plusieurs tests permettent de mettre en évidence la stationnarité d'une série. Dans cette étude, nous avons procédé par le test de stationnarité de Dickey-Fuller (DF et ADF), mais d'abord nous avons réalisé l'analyse graphique sur les séries.

a- Analyse graphique sur les séries

L'inspection visuelle et les outils graphiques révèlent des signes de tendance croissante ou décroissante net sur les graphes CONF, PIBN, INF et TCDM. Il est donc probable que les séries ne soit pas stationnaires.

Il est important de noter que l'analyse graphique ne fournit qu'une indication préliminaire de la stationnarité. Des tests statistiques plus rigoureux, tels que le test de Dickey-Fuller (ADF), ou Phillips-perron sont nécessaires pour confirmer ou infirmer la stationnarité de manière plus formelle.

Graphe 3: Consommation finale d'électricité 1980-2021**Graphe 4: Produit intérieur brut nominale 1980-2021****Graphe 5 : Taux d'inflation 1980-2021****Graphe 6 : Le taux de la croissance démographique 1980-2021****b- Test de Dickey-Fuller**

Le test de Dickey-Fuller (ADF- Augumented Dickey-Fuller) est un test statistique utilisé pour vérifier la stationnarité d'une série chronologique. Il permet de déterminer si les propriétés statistiques d'une série temporelle (moyenne, variance, autocorrélation) sont constantes dans le temps. En effet, une série stationnaire est cruciale pour effectuer de nombreuses analyses statistiques, y compris la modélisation et la prévision. Deux cas de figure se présente :

Hypothèse nulle (H_0) = 1 : la série temporelle contient une racine unitaire, ce qui signifie qu'elle n'est pas stationnaire.

Hypothèse alternative (H_1) < 1 : la série temporelle est stationnaire ou tendancielle stationnaire (présence d'une tendance linéaire).

Les trois modèles de test Dickey-Fuller (ADF) sont comme suit :

$$Y_t = c + bt + \phi Y_{t-1} + a_t \quad \text{avec tendance et constante}$$

$$Y_t = c + \phi Y_{t-1} + \alpha_t \dots \dots \dots 2 \quad \text{avec constante sans tendance}$$
$$Y_t = \phi Y_{t-1} + \alpha_t \dots \dots \dots 1 \quad \text{sans constante sans tendance}$$

En faisant d'abord le test ADF sur la variable endogène CONF (LOGCONF), le model (3) nous a donné :

$$D(\text{LOGCONF}) = 1.38 + 0.008t - 0.15 \text{LOGCONF} \quad (-1)$$

(1.93) (1.79) (-1.84)

Sur les valeurs critiques de table ADF la tendance $|1.79| < 2.79$ au seuil de 5% , donc on passe au modèle 2 de ADF sans tendance :

$$D(\text{LOGCONF}) = 0.11 - 0.005 \text{LOGCONF} \quad (-1)$$

(1.05) (-0.5)

Sur les valeurs critiques de table ADF la constante $|1.05| < 2.5$ au seuil de 5%, donc on passe au modèle 1 de ADF sans constante et sans tendance :

$$D(\text{LOGCONF}) = 0.006 \text{LOGCONF} \quad (-1)$$

$T\phi = 7.9 > -1.95$ on accepte H_0 ou l'existence d'une racine unitaire ; c'est un processus DS sans dérive on le stationnarise avec la différenciation.

Avec la première différence on remarque que $T\phi = -2.13 < -1.95$, donc la série est stationnaire d'ordre 1 LOGCONF-----I (1)

Le test ADF sur les variables exogènes LOGPIBN, LOGTCDM, LOGINF montrent que les séries de consommation finale d'électricité, de produit intérieur brute nominal et de l'inflation, sont intégrées d'ordre 1 (stationnaire après la première différence), alors que le taux de croissance démographique, reste stationnaire en niveau (sans différenciation). Les séries des variables sont ainsi intégrées à ordres différents.

Tableau 1: Test ADF sur les variables exogènes

Modèle 3 de test de Dickey-Fuller					
variables	b (trend)	VC 5%	ADF	VC 5%	Remarque
LOGPIBN	-0.66 <	2.79			on passe au modele 2
LOGTCDM	-1.17 <	2.79			on passe au modele 2
LOGINF	-1.31 <	2.79			on passe au modele 2
Modèle 2 de test de Dickey-Fuller					
variables	c (constante)	VC 5%	ADF	VC 5%	Remarque
LOGPIBN	2.72 >	2.54	-2.29 >	-2.89	processus DS avec drive
LOGTCDM	2.68 >	2.54	-3.32 <	-2.89	processus stationnaire
LOGINF	2.48 <	2.54			on passe au modele 1
Modèle 1 de test de Dickey-Fuller juste pour LOGINF					
variables	ADF	VC 5%	D(ADF)	VC 5%	Remarque
LOGPIBN	stationnarisation modele 2		-4.17 <	-2.89	stationnaire I(1)
LOGTCDM	la serie LOGTCDM est stationnaire				I(0)
LOGINF	-1.27 >	-1.95	-8.60 <	-1.95	stationnaire I(1)
	processus DS sans derive				

4.2 Analyse multivariée des séries de données

L'objectif de cette étude économétrique est d'évaluer empiriquement la relation entre la croissance économique, le taux de croissance démographiques, le taux d'inflation et la consommation finale d'électricité en Algérie pour la période allant de 1980 à 2021.

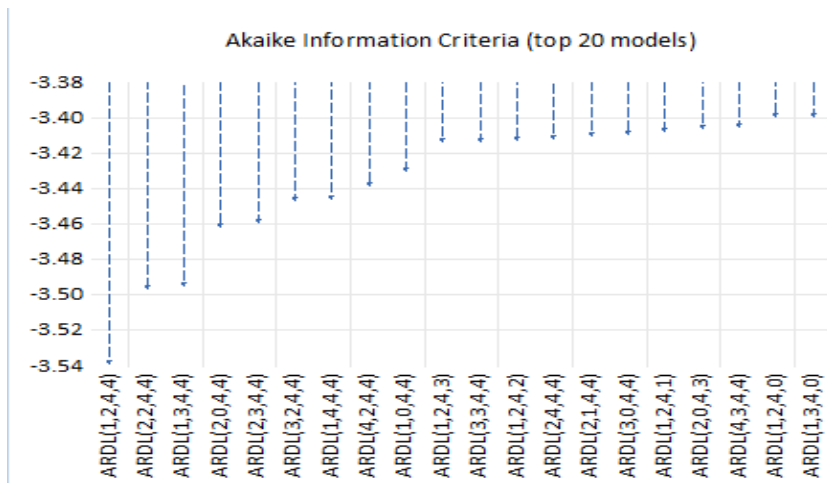
L'approche par régression distribuée à retard autorégressif (ARDL) est une méthode en adéquation avec notre étude économétrique, pour analyser les relations à long et à court termes entre les différentes variables de séries temporelles. Elle est particulièrement utile lorsque les variables sont intégrées d'ordres différents, $I(0)$, $I(1)$ ou une combinaison des deux comme notre cas. L'ARDL est également robuste aux petits échantillons et peut être utilisée pour tester l'existence d'une relation de cointégration entre les variables.

Après avoir réalisé une vérification de la stationnarité des variables, effectuée sur les séries chronologiques avec la norme de l'approche ARDL, nous allons dans ce qui suit enchaîner successivement avec : la sélection de l'ordre optimal de retard, l'Estimation du modèle ARDL, le Test de cointégration, l'Estimation de la relation à long terme, l'estimation de la relation à court terme, la validation statistique et enfin l'interprétation économique des résultats.

4-2-1 Sélection de l'ordre optimal de retard

Nous allons nous servir du critère d'information de Akaik (AIC) pour sélectionner le modèle ARDL optimal, celui qui minimise la statistique. Ci-dessous les résultats d'estimation du modèle ARDL optimal retenu (1,2,4,4) pour le cas de notre modèle.

Graph 7: Akaike Information Criteria



4-2-2 Estimation du modèle ARDL

La forme fonctionnelle du modèle ARDL est donnée par :

$$\begin{aligned} LOG(CONF)_t = & \phi_0 + \sum_{i=1}^p \phi_i LOG(CONF)_{t-i} \\ & + \sum_{j=1}^q \beta_j LOG(PIBN)_{t-j} \\ & + \sum_{r=1}^n \partial_r LOG(TCDM)_{t-r} + \sum_{s=1}^m \alpha_s LOG(INF)_{t-s} + \varepsilon_t \end{aligned}$$

Tableau 2: Résultat d'estimation Eviews (ARDL 1,2,4,4)

Dependent Variable: LOGCONF
Method: ARDL
Date: 05/08/24 Time: 09:47
Sample: 1984 2021
Included observations: 38
Dependent lags: 4 (Automatic)
Automatic-lag linear regressors (4 max. lags): LOGPIBN LOGTCDM
LOGINF
Deterministics: Restricted constant and no trend (Case 2)
Model selection method: Akaike info criterion (AIC)
Number of models evaluated: 500
Selected model: ARDL(1,2,4,4)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
LOGCONF(-1)	0.623638	0.083083	7.506216	0.0000
LOGPIBN	0.217544	0.084243	2.582337	0.0167
LOGPIBN(-1)	-0.189680	0.112843	-1.680915	0.1063
LOGPIBN(-2)	0.186135	0.080228	2.320064	0.0296
LOGTCDM	0.500004	0.297347	1.681549	0.1062
LOGTCDM(-1)	-1.198551	0.487801	-2.457049	0.0220
LOGTCDM(-2)	1.285595	0.443335	2.899830	0.0081
LOGTCDM(-3)	-1.127323	0.464332	-2.427840	0.0234
LOGTCDM(-4)	1.056778	0.332756	3.175831	0.0042
LOGINF	-0.010986	0.010244	-1.072469	0.2946
LOGINF(-1)	-0.011364	0.012477	-0.910770	0.3719
LOGINF(-2)	-0.019674	0.012416	-1.584591	0.1267
LOGINF(-3)	-0.010822	0.012126	-0.892410	0.3814
LOGINF(-4)	-0.026864	0.012698	-2.115547	0.0454
C	-2.565458	0.575892	-4.454753	0.0002
R-squared	0.998118	Mean dependent var	10.09894	
Adjusted R-squared	0.996972	S.D. dependent var	0.649312	
S.E. of regression	0.035729	Akaike info criterion	-3.538303	
Sum squared resid	0.029362	Schwarz criterion	-2.891887	
Log likelihood	82.22776	Hannan-Quinn criter.	-3.308313	

Sur la forme fonctionnelle, le modèle estimé s'écrit de la manière suivante :

$$\begin{aligned} LOGCONF = & - 2.56545802629 + 0.623638328832 * LOGCONF(-1) + \\ & 0.217543729071 * LOGPIBN - 0.189679851277 * LOGPIBN(-1) + \\ & 0.186135073821 * LOGPIBN(-2) + 0.500004453839 * LOGTCDM - \\ & 1.19855099369 * LOGTCDM(-1) + 1.28559499316 * LOGTCDM(-2) - \\ & 1.12732322666 * LOGTCDM(-3) + 1.05677825183 * LOGTCDM(-4) - \\ & 0.0109864392104 * LOGINF - 0.0113638651776 * LOGINF(-1) - \\ & 0.0196735582482 * LOGINF(-2) - 0.010821788255 * LOGINF(-3) - \\ & 0.026863502464 * LOGINF(-4) \end{aligned}$$

4-2-3 Test de cointégration

Le test de cointégration de Pesaran, développé en 2001, s'appuie sur la statistique de Wald pour déterminer l'existence d'une relation de cointégration entre des séries temporelles. La statistique de Wald est employée pour tester conjointement les hypothèses :

$$\begin{cases} H_0: \text{absence de cointégration entre les variables} \\ H_1: \text{cointégration entre les variables} \end{cases}$$

La statistique de test calculé de Fisher-statistic= 9.87. Il est supérieur aux valeurs critiques tabulé par Pesaran en fonction de la taille de l'échantillon et du nombre de variable explicative : $K=3$ et $n=38$. Nous avons $9.87 > [I(0) 3.1 \quad I(1) 4.08]$, donc on accepte l'hypothèse H_1 et l'existence d'une relation de long terme entre la consommation d'électricité et les variables explicatives.

Tableau 3 : Résultat de Test Bounds (cointégration)

Bounds Test

Null hypothesis: No levels relationship	
Number of cointegrating variables: 3	
Trend type: Rest. constant (Case 2)	
Sample size: 38	
Test Statistic	Value
F-statistic	9.871677

Bounds Critical Values

Sample Size	10%		5%		1%	
	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)
35	2.618	3.532	3.164	4.194	4.428	5.816
40	2.592	3.454	3.100	4.088	4.310	5.544
Asymptotic	2.370	3.200	2.790	3.670	3.650	4.660

* I(0) and I(1) are respectively the stationary and non-stationary bounds.

Dependent Variable: D(LOGCONF)				
Method: ARDL				
Date: 05/08/24 Time: 11:12				
Sample: 1984 2021				
Included observations: 38				
Dependent lags: 4 (Automatic)				
Automatic-lag linear regressors (4 max. lags): LOGPIBN LOGTCDM				
LOGINF				
Deterministics: Restricted constant and no trend (Case 2)				
Model selection method: Akaike info criterion (AIC)				
Number of models evaluated: 500				
Selected model: ARDL(1,2,4,4)				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
COINTEQ*	-0.376362	0.049443	-7.611994	0.0000
D(LOGPIBN)	0.217544	0.060501	3.595683	0.0013
D(LOGPIBN(-1))	-0.186135	0.057917	-3.213811	0.0034
D(LOGTCDM)	0.500004	0.225824	2.214137	0.0355
D(LOGTCDM(-1))	-1.215050	0.265174	-4.582089	0.0001
D(LOGTCDM(-2))	0.070545	0.223750	0.315285	0.7550
D(LOGTCDM(-3))	-1.056778	0.289735	-3.647393	0.0011
D(LOGINF)	-0.010986	0.007945	-1.382886	0.1780
D(LOGINF(-1))	0.057359	0.016470	3.482728	0.0017
D(LOGINF(-2))	0.037685	0.013553	2.780632	0.0098
D(LOGINF(-3))	0.026864	0.011305	2.376169	0.0248
R-squared	0.660653	Mean dependent var	0.058337	
Adjusted R-squared	0.534968	S.D. dependent var	0.048358	
S.E. of regression	0.032977	Akaike info criterion	-3.748829	
Sum squared resid	0.029362	Schwarz criterion	-3.274791	
Log likelihood	82.22776	Hannan-Quinn criter.	-3.580170	
F-statistic	5.256447	Durbin-Watson stat	2.272525	
Prob(F-statistic)	0.000275			

* p-values are incompatible with t-Bounds distribution.

4-2-4 Estimation de la relation de long terme

Le tableau ci-dessous nous fournit les coefficients de long terme estimés.

Tableau 4: Estimation de la relation de long terme

⇒ Cointegrating Specification

Deterministics: Rest. constant (Case 2)

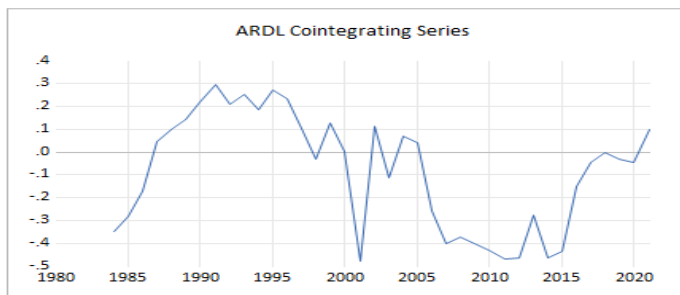
$$CE = \text{LOGCONF}(-1) - (0.568599 * \text{LOGPIBN}(-1) + 1.372359 * \text{LOGTCDM}(-1) - 0.211789 * \text{LOGINF}(-1) - 6.816470)$$

⇒ Cointegrating Coefficients

Variable *	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGPIBN(-1)	0.568599	0.020152	28.21570	0.0000
LOGTCDM(-1)	1.372359	0.127508	10.76291	0.0000
LOGINF(-1)	-0.211789	0.043652	-4.851700	0.0000
C	-6.816470	0.644730	-10.57260	0.0000

Note: * Coefficients derived from the CEC regression.

⇒ Cointegrating Series



Sur la forme fonctionnelle, la relation de long terme estimée s'écrit de la manière suivante :

$$EC = \text{LOGCONF}(-1) - (0.568599 * \text{LOGPIBN}(-1) + 1.372359 * \text{LOGTCDM}(-1) - 0.211789 * \text{LOGINF}(-1) - 6.816470).$$

Les coefficients sont statistiquement significatifs t-student > 1.96 et économiquement interprétable.

4-2-5 Estimation de la relation à court terme

Un modèle ECM permet de représenter la relation dynamique de court et long terme en niveau à travers l'utilisation de variables différentielles. Voici les résultats d'estimation du modèle ECM présentées dans le tableau 5 suivant.

La représentation à correction d'erreur (**ECM**) est validée puisque la force de rappel vers l'équilibre est de signe négatif (COINTEQ*=-0.37) est statistiquement significatif. Ce coefficient indique dans quelle mesure la variable de la consommation d'électricité se rapprochera de sa valeur cible à long terme (= -0.37). Il signifie 37 % pour notre modèle ARDL. Cela implique un ajustement à la cible de long terme relativement moins rapide et qu'il existe un mécanisme à correction d'erreur.

Tableau 5: Estimation de la relation à court terme

Dependent Variable: D(LOGCONF)				
Method: ARDL				
Date: 05/08/24 Time: 11:12				
Sample: 1984 2021				
Included observations: 38				
Dependent lags: 4 (Automatic)				
Automatic-lag linear regressors (4 max. lags): LOGPIBN LOGTCDM				
LOGINF				
Deterministics: Restricted constant and no trend (Case 2)				
Model selection method: Akaike info criterion (AIC)				
Number of models evaluated: 500				
Selected model: ARDL(1,2,4,4)				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
COINTEQ*	-0.376362	0.049443	-7.611994	0.0000
D(LOGPIBN)	0.217544	0.060501	3.595683	0.0013
D(LOGPIBN(-1))	-0.186135	0.057917	-3.213811	0.0034
D(LOGTCDM)	0.500004	0.225824	2.214137	0.0355
D(LOGTCDM(-1))	-1.215050	0.265174	-4.582089	0.0001
D(LOGTCDM(-2))	0.070545	0.223750	0.315285	0.7550
D(LOGTCDM(-3))	-1.056778	0.289735	-3.647393	0.0011
D(LOGINF)	-0.010986	0.007945	-1.382886	0.1780
D(LOGINF(-1))	0.057359	0.016470	3.482728	0.0017
D(LOGINF(-2))	0.037685	0.013553	2.780632	0.0098
D(LOGINF(-3))	0.026864	0.011305	2.376169	0.0248
R-squared	0.660653	Mean dependent var	0.058337	
Adjusted R-squared	0.534968	S.D. dependent var	0.048358	
S.E. of regression	0.032977	Akaike info criterion	-3.748829	
Sum squared resid	0.029362	Schwarz criterion	-3.274791	
Log likelihood	82.22776	Hannan-Quinn criter.	-3.580170	
F-statistic	5.256447	Durbin-Watson stat	2.272525	
Prob(F-statistic)	0.000275			

* p-values are incompatible with t-Bounds distribution.

4-2-6 Diagnostic et validation du modèle.

Le diagnostic et la validation du modèle est fait en utilisant les tests suivants : test d'autocorrélation, test d'hétéroscédasticité, test de normalité des résidus et test de stabilité des paramètres.

a- Test d'autocorrélation

Dans les modèles ARDL le test Durbin-Watson n'est pas valide (la variable endogène retardé figure en variable explicative du modèle). On doit alors faire appel au teste de Breush-Godfrey qui permet de tester l'autocorrélation >1 . D'après les résultats présentés dans le tableau 6, il est évident que les résidus ne présentent pas d'autocorrélation, car la probabilité liée à la statistique F est de 0,65, ce qui est supérieur au seuil de 5%. Nous pouvons donc confirmer que l'hypothèse d'absence d'autocorrélation des résidus est validée.

Tableau 6: Test d'autocorrélation

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:			
Null hypothesis: No serial correlation at up to 2 lags			
F-statistic	0.436820	Prob. F(2,21)	0.6518
Obs*R-squared	1.517731	Prob. Chi-Square(2)	0.4682

b- Teste d'hétéroscédasticité

Les données utilisées ont été transformées en logarithme afin d'éliminer le problème d'hétéroscédasticité. Selon le tableau suivant, la valeur de la probabilité F-statistique est de 0,67, ce qui est supérieur à 0,05. Cela signifie que l'hétéroscédasticité est absente et que les résidus sont homoscedastiques.

Tableau 7: Teste d'hétéroscédasticité

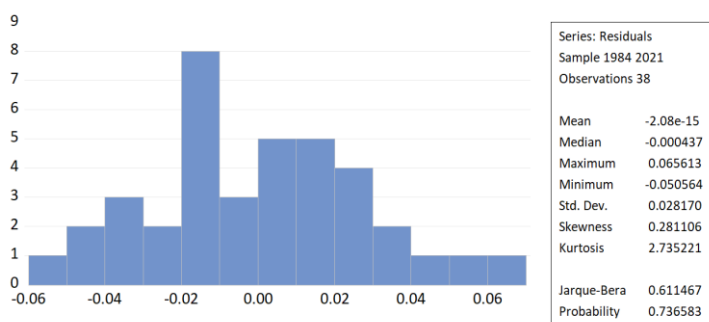
Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey
Null hypothesis: Homoskedasticity

F-statistic	0.780102	Prob. F(14,23)	0.6794
Obs*R-squared	12.23457	Prob. Chi-Square(14)	0.5875
Scaled explained SS	3.888678	Prob. Chi-Square(14)	0.9961

C- Test de normalité des résidus (Test de Jarque-Berra)

La statistique de Jarque-Bera est égale à 0.611467, et elle est inférieure à la valeur tabulée de khi-deux à 3 degrés de liberté qui est égale à 7,815 au seuil de 5%. Donc on accepte H_0 : l'hypothèse de normalité et les résidus suivent une loi normale. Ainsi, les résidus forment un processus bruit blanc.

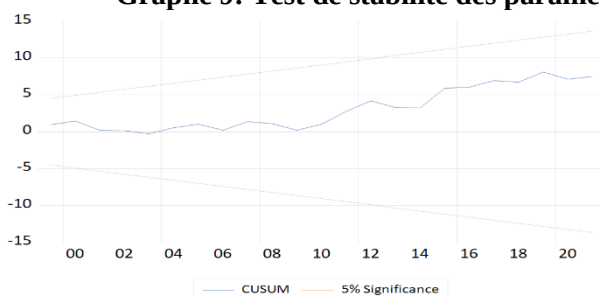
Graph 8 : Test de normalité des résidus



d- Test de stabilité des paramètres

Le test de CUSUM montre que la courbe ne coupe pas les bornes de l'intervalle de confiance, donc notre modèle estimé est stable sur toute la période avec $\alpha = 5\%$. Le modèle ARDL (1,2,4,4) calculé est parfaitement défini et ce modèle est donc qualifié de significatif.

Graph 9: Test de stabilité des paramètres



4-3 Interprétation des résultats

En examinant les résultats à court terme et en commençant par le PIB nominal, les chocs positifs significatifs au seuil de 5%, de l'année encours ont des élasticités de 0.21. C'est-à-dire qu'à court terme, une augmentation de PIB nominal de 1% augmente le niveau

de la consommation finale de l'électricité de 0.21%. De plus, on trouve que les chocs positifs sur la croissance démographique qui est statistiquement significatifs au seuil de 5%, stimule la consommation finale d'électricité de 0.5%, par contre l'inflation n'a aucun impact à court terme au seuil de 5%.

Le coefficient de la force de rappel vers l'équilibre CointEq (-1) = -0.37 est négatif et largement significatif, confirmant ainsi l'existence d'un mécanisme à correction d'erreur. Les résultats indiquent que 37.63% des déséquilibres de l'année dernière sont corrigés au cours de l'année en cours.

A long terme la consommation finale d'électricité est représentée par :

$$\text{LOGCONF}(-1) = 0.568599 * \text{LOGPIBN}(-1) + 1.372359 * \text{LOGTCDM}(-1) - 0.211789 * \text{LOGINF}(-1) \quad -6.816470.$$

[28.21] [10.76] [4.85] [10.57]

Les coefficients (0.56), (1.37) et (-0.21) représentent respectivement l'élasticité de la consommation finale d'électricité par rapport au produit intérieur brut nominal, l'élasticité de la consommation finale d'électricité par rapport au taux de la croissance démographique et l'élasticité de la consommation finale d'électricité par rapport à l'inflation.

Pour le retard des variables dans l'équation de long terme, cela signifie que l'effet de la consommation d'électricité passée CONF(t-1) sur la consommation actuelle (t) ne se produit pas immédiatement, mais après une ou plusieurs périodes.

L'interprétation de ces résultats se base sur l'analyse des signes des coefficients de l'équation de la consommation finale d'électricité (CONF) à long terme. Dans ce sens, l'élasticité de 0.56 indique que la consommation d'électricité est relativement sensible aux variations de la croissance économique, une augmentation du PIB stimule l'activité économique, ce qui entraîne une augmentation de la consommation d'électricité, grâce à l'industrie qui est un grand consommateur d'électricité, à l'amélioration du niveau de vie de la population, à l'augmentation de l'utilisation des appareils électroménagers, comme la climatisation et l'utilisation intensive des technologies. Pour sa part, l'augmentation du taux de croissance démographique d'une unité entraîne une augmentation de la consommation d'électricité de 1.37 unités. Ce lien positif, trouve son explication dans le fait qu'à long terme une population croissante entraîne généralement une augmentation de la demande d'énergie pour répondre aux besoins en logement, en transport, en alimentation

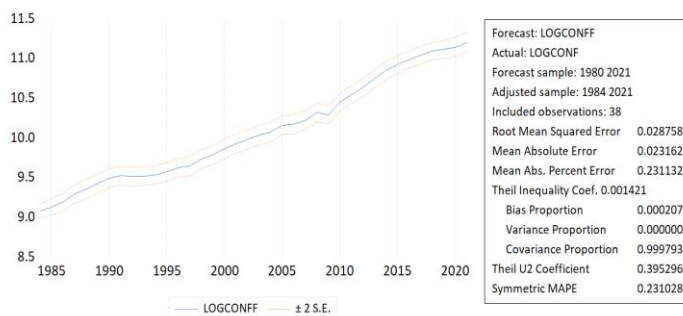
et en services publics. Enfin, pour le coefficient de l'inflation qui est négatif, une augmentation d'une unité entraîne une diminution de la consommation d'électricité de 0.21 unités. L'inflation affecte la consommation en réduisant le pouvoir d'achat et en influençant les comportements de dépense des ménages.

Le coefficient de détermination (R^2) dans notre modèle est égale à 0,66, ce qui signifie que la valeur d'ajustement est bonne. En terme économique, cela indique que les variables indépendantes (LOGPIBN, LOGTCDM, LOGINF) contribuent à expliquer une part significative de la variation de la consommation finale d'Electricité LOGCONF en Algérie. Autrement dit, ces variables expliquent plus de 66% de la variation observée dans la consommation finale d'électricité en Algérie.

4-4 Prévision à partir du modèle retenu

L'un des buts fondamentaux de l'économétrie est de réaliser des prévisions. Une fois que notre modèle a été vérifié, il est possible de faire une prévision en utilisant le modèle sélectionné. La prévision permet d'évaluer l'influence à venir sur des variables. Le résultat de la prévision est présenté ci-après.

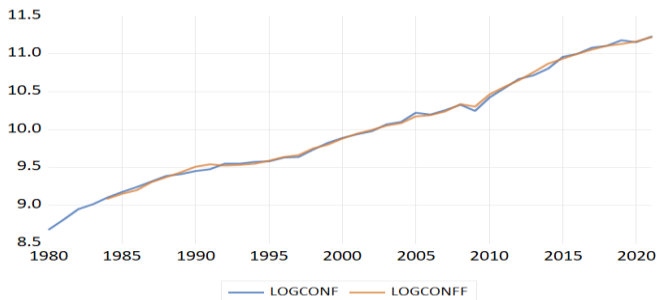
Graph 10 : Prévision à partir du modèle retenu



Une fois que cette estimation a été effectuée sur l'échantillon, il est nécessaire de s'assurer que le coefficient d'inégalité de Theil qui varie toujours entre 0 et 1 se rapproche de 0 pour garantir une prévision parfaite et réussie. Cette condition est remplie car le coefficient d'inégalité de Theil s'élève à 0,001, ce qui correspond à une faible variance de proportion (0,0002 dans notre cas). Nous pouvons donc affirmer que la prévision est satisfaisante en termes de coefficient d'inégalité de Theil. Par conséquent, selon l'illustration fournie, nous pouvons affirmer que le modèle adopté est fiable, car il

y a une faible marge d'erreur entre le modèle adopté et observé, ce qui signifie que notre modèle peut être employé pour des prévisions.

Graph 11: Ajustement du modèle



5. Conclusion

L'Algérie dispose d'un potentiel énergétique considérable, constitué de réserves importantes de pétrole, de gaz naturel et des capacités de production de l'énergie solaire. Cependant, le pays fait face à des défis importants en matière de gestion de ses ressources énergétiques et de transition vers les énergies durables.

En matière de consommation d'énergie, l'Algérie connaît une croissance importante, notamment due à l'augmentation de la population et du niveau de vie. La consommation énergétique domestique est particulièrement élevée, avec un recours important à l'électricité, qui occupe la deuxième place en termes de consommation d'énergie finale, après le gaz naturel.

Notre étude sur les déterminants de la consommation de l'énergie électrique en Algérie révèle que la demande peut être influencée par plusieurs facteurs, mais pour des raisons d'indisponibilité de données macroéconomiques sur la période étudiée (1980-2021), l'analyse s'est portée sur trois facteurs déterminants. Il s'agit du PIB et du taux de croissance démographique qui ont un impact positif et significatif à long terme au niveau de 5 %, et de l'inflation qui a un impact négatif au même seuil.

L'augmentation du PIB qui traduit une croissance de l'activité économique implique une augmentation de la consommation de l'énergie électrique à la fois à long et à court terme. La croissance démographique a le même effet positif, car elle crée de nouveaux besoins pour l'utilisation des appareils électroménagers, l'éclairage, la climatisation... Contrairement à ces deux facteurs, l'inflation a un effet faible et négatif sur la consommation d'électricité en Algérie. La faiblesse de l'impact de l'inflation sur le niveau de consommation peut s'expliquer par l'effet des subventions à l'énergie et la faible

sensibilité des prix à la demande. Cependant, le modèle adopté pour cette étude constitue une représentation macroéconomique simplifiée sur les déterminants de la consommation finale d'électricité en Algérie et que d'autres facteurs non pris en compte peuvent également influencer cette dernière. Parmi les autres limites de cette étude, on peut noter que les modèles macroéconomiques agrègent les données à un niveau national, masquant ainsi les distances et les variations de la consommation d'électricité au sein des différents secteurs d'activité, régions géographiques ou groupes socio-économiques. D'autres facteurs peuvent être très pertinents comme les prix de l'électricité, les politiques énergétiques, les progrès technologiques, les conditions climatiques, mais l'insuffisance et la fiabilité des données restent une contrainte majeure. Malgré ces limites, l'étude a offert un cadre pour analyser les tendances globales de la consommation d'électricité et a identifié les facteurs macroéconomiques clés qui influencent la demande en Algérie.

6. Liste Bibliographique :

- Abdullah, S., & Morley, B. (2014). Environmental taxes and economic growth: Evidence from panel causality tests. *Energy Economics*, 27-33.
- Ameyaw, B., Oppong, A., Abruquah, L., & Ashalley, E. (2017). Causality nexus of electricity consumption and economic growth: An empirical evidence from Ghana. *Open Journal of Business and Management*, 1-10.
- Athmane, O. (2015). Les gisements d'économie d'énergie et des émissions de CO₂ à l'horizon 2050 dans le secteur résidentiel algérien. *Revue des Energies Renouvelables*, 667 – 682.
- Banque Mondiale. (2025, 04 24). Récupéré sur Algeria Data: <https://donnees.banquemondiale.org/indicateur/NY.GDP.MKTP.CD?locations=DZ>
- Bismark, A., Amos, O., A.A, L., & Eric, A. (2017). Causality nexus of electricity consumption and economic growth: An empirical evidence from Ghana. . *Open Journal of Business and Management*, 1-10.
- Enerdata. (2023). *Bilan énergétique mondial*. Récupéré sur <https://www.enerdata.fr/publications/analyses-energetiques/bilan-mondial-energie.html#:~:text=L'engagement%20mondial%20en%20mati%C3%A8re,le%20monde%20entier%20en%202022.>

- Hicham, B., Soumia, B., Amel, M., & Ratiba, B. (2025, 04 22). *La demande d'électricité résidentielle en Algérie à l'horizon 2030*. Récupéré sur CREAD: chrome-extension://efaidnbmnnpbpcjpcglclefindmkaj/https://www.cread.dz/wp-content/uploads/2018/11/La-demande-deelectricite-dans-le-secteur-residentiel-1.pdf
- IEA. (2022). Data and statistics. Récupéré sur <https://www.iea.org/data-and-statistics>
- Leon, A., Izza, M., & Evi, G. (2024). Determinants of Variables That Affect Electrical Energy Consumption in Indonesia 2011-2020. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 165-171.
- Ministere de l'energie et des mines. (2022). Récupéré sur Bilan energetique national: <https://www.energy.gov.dz/?article=bilan-energetique-national-du-secteur>
- Ministere de l'energie et des mines. (Diverses années). Récupéré sur Bilan energetique national du secteur: <https://www.energy.gov.dz/?article=bilan-energetique-national-du-secteur>
- Mouhouni, M. (2022). Consommation d'énergie, la population urbaine, les émissions de CO2 et la croissance économique en Algérie durant la période 1971-2020. *Revue recherche économique contemporaine*, 577-592.
- Najeeb, A., Sridharan, S., Rao, A., Agnihotri, S., & Mishra, V. (2024). Determinants of residential electricity consumption in South, East and South East Asia: A systematic review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. Récupéré sur <https://doi.org/10.1016/j.rser.202>
- Nasreddine, B. (2021). Rationalisation de la consommation énergétique : quel rôle pour la communication en Algérie ? *Revue El-Ryssala des études des médias*, 11-22.
- Nepal, R., & Paija, N. (2019). Energy security, electricity, population and economic growth: The case of a developing South Asian resource- rich economy. *Energy Policy*, 771-781.
- Roger, C. (2020). Analyse Des Determinants De La Consommation D'electricite En Cote D'ivoire Entre 1960 Et 2019. *IOSR Journal of Economics and Finance (IOSR-JEF)*, 33-59.
- Saloua, A., & Nacira, B. (2021). Réduction de la Consommation de L'énergie Electrique Comme pas Vers la Transition Energétique en Algérie : Expérience de la Performance Energétique de la Société Algérienne de Sacs et Enduits (SASACE). . *El Bachaer Economic Journal*, 1202-1217.
- Serge, D. (2020). la demande d'energie electrique au Benin. *les cahiers du CREAD*, 38(1), 61-103. Récupéré sur <file:///C:/Users/Utilisateur/Downloads/la-demande-d%E2%80%99energie-electrique-des-menages-au-benin.pdf>