

**Démographie et commerce extérieur: mesure de l'impact de la population sur la balance commerciale en Algérie: 1960-2019**

**Demographic and foreign trade: measuring the impact of the population on the trade balance in Algeria: 1960-2019**

**Dr. Brahim CHERIFI<sup>1</sup>**

Laboratoire Mondialisation et  
Economies Nord-Africaines  
Université de chlef-Algérie  
b.cherifi@univ-chlef.dz

**E d. Sabrina MISSI**

Laboratoire Mondialisation et  
Economies Nord-Africaines  
Université de chlef-Algérie  
s.missi@univ-chlef.dz

Received: 01/01/2021

Accepted: 13/02/2021

Published: 03/03/2021

**Resume:**

Personne ne peut nier l'impact de l'évolution de la population sur la demande des biens et services dans un pays. Cet impact peut alors trouver ses effets sur les importations qui peuvent venir combler le déficit du produit intérieur. Par cette voie, la balance commerciale peut alors être négativement affectée. En utilisant un modèle ARDL, cet article examine d'une manière empirique l'effet de la population sur la balance commerciale en Algérie en y introduisant en même temps d'autres variables susceptibles d'impacter cette dernière comme le taux de change et le revenu intérieur. Les résultats montrent l'existence d'une relation à long terme entre le taux de croissance démographique et la part du solde de la balance commerciale (BC) dans le produit intérieur brut (PIB). Toutes choses égales par ailleurs, une accélération de la population d'un point, peut entraîner une réduction du pourcentage BC/PIB de plus de 18,7 points.

**Mots Clés :** population, balance commerciale, modèle ARDL

**Abstract :**

No one can deny the impact of the population evolution on the demand for goods and services in a country. This impact can then find its effects on imports which can come to fill the deficit of the domestic product. In this way, the trade balance can then be negatively affected. By using an ARDL model, this article examines empirically the population effect on the trade balance in Algeria by introducing at the same time other variables likely to impact the latter such as the exchange rate and domestic income. The results show that there is a long-run relationship between the rate of population growth and the share of the trade balance BC in gross domestic product GDP. All things equal otherwise, an acceleration of the population by one point, can lead to a reduction in the BC/GDP percentage of more than 18,7 points.

**Keywords:** population, trade balance, ARDL model

**1. INTRODUCTION:**

La littérature économique est très riche en termes d'études théoriques sur les effets économiques de la variable démographique. Tout en voulant démontrer une quelconque relation de cause à effet de la population sur les indicateurs économiques, plusieurs études empiriques ont été menées dans ce cadre. Si certaines d'entre elles ont montré les effets néfastes de la croissance démographique en confortant la thèse pessimiste, d'autres ont montré que cette variable est bien bénéfique et qu'elle peut être vue comme un stimulateur de la croissance par des voies transitoires telles que l'augmentation de la demande, la création d'une

<sup>1</sup> L'auteur correspondant: b.cherifi@univ-chlef.dz

force de travail jeune et motivante et créatrice, et le besoin d'améliorer la qualité de vie ou les conditions de travail, ce qui pousse à l'innovation des produits ou des procédés.

Dans le domaine du commerce extérieur, et dans le cas où le produit intérieur de la nation s'avère incapable de satisfaire les besoins de la population, la variable démographique par le biais de l'augmentation de la demande des biens et services met les gouvernements dans l'obligation de recourir à des importations supplémentaires, par conséquent, toutes choses égales par ailleurs, la balance commerciale<sup>1</sup> se détériore. L'école mercantiliste a cependant, évoqué l'idée contraire en insistant sur le rôle positif que joue la croissance démographique sur le commerce extérieur par le biais d'une augmentation des exportations engendrée par la richesse créée pas les individus, jusqu'à considérer qu'il n'y a de richesse que d'hommes.

L'idée centrale de l'impact de la démographie sur les échanges extérieurs provient de Linder (1961) qui considère que les pays similaires, c'est-à-dire disposant d'un produit par tête identique échangent davantage des biens similaires entre eux. Une augmentation de la population dans un pays peut alors être déstabilisante dans la mesure où les structures de la consommation deviennent dissemblables. Dans ce cadre, Bergstrand (1989) propose un modèle issu d'une équation de gravité où le niveau de production est rapporté à la production. Toute augmentation des revenus, entraîne une augmentation plus grande du commerce des biens de luxe que celui des biens ordinaires.<sup>2</sup>

Le capital humain<sup>3</sup> intervient aussi dans cette problématique comme intermédiaire. L'étude de John McDermott (1999), met l'accent sur le rôle que joue ce facteur sur le commerce extérieur. Elle montre que l'augmentation de la productivité du travail engendrée par le capital humain et la technologie qui en résulte, réduit le degré d'ouverture d'un pays.<sup>4</sup> Il en est ainsi parce que le besoin de cette ouverture pour acquérir la technologie ou pour importer les biens et services se voit minimiser suite aux gains de productivités réalisés.

A partir de cette brève analyse, une relation entre croissance démographique et commerce extérieur peut se manifester et mérite d'être examinée par une étude empirique dans le cas de l'Algérie. C'est le but de cet article qui utilise des données sur la croissance démographique et la balance commerciale en Algérie sur une longue période allant de 1960 jusqu'à 2019. L'étude est basée sur l'économétrie et plus précisément sur un outil très moderne de cette science qu'est ARDL (Modèles Autorégressifs à Retards Echelonnés). L'une des caractéristiques de cette méthode est la possibilité de traiter les déterminants de long terme de la variable dépendante distinctement de l'ajustement à court terme, même si les effets à long et à court terme sont estimés conjointement dans un même modèle.<sup>5</sup>

Cette étude est articulée autour de deux sections. La première section fait le tour de la littérature sur la problématique en évoquant les différentes idées qui ont mis l'accent sur le rôle de la croissance démographique sur la croissance des échanges, soit par ce qu'on appelle les avantages concurrentiels, soit par des flux de capitaux nécessaires aux besoins croissant de la population, ou bien par les différences des prix relatifs causées par la croissance de la demande intérieure. La deuxième section est consacrée à notre étude économétrique. On donne tout d'abord une brève analyse des données algériennes, ensuite, on présente le modèle utilisé, et en fin, on analyse les résultats obtenus.

## **2. Revue de Littérature:**

### **2.1. Les classiques et l'état stationnaire :**

Tous les classiques n'ont pas une même vision sur la question de la relation entre la l'économie et la démographie. David Ricardo considère que l'évolution de la population entraîne une hausse des prix des produits agricoles par le fait que des terres moins rentables soient exploitées, ce qui génère une augmentation de la rente et par conséquent, une diminution des profits et conduit par conséquent l'économie à un état stationnaire où les salaires seront proches du minimum alimentaires. Pour pallier au manque des produits agricoles, Ricardo encourage les échanges internationaux dans le cadre des avantages comparatifs en démontrant

qu'en cas de libre-échanges, la balance des comptes s'équilibrent automatiquement<sup>6</sup>. Adam Smith reconnaît aussi l'existence de cet état stationnaire tout en considérant que l'évolution de la population peut être bénéfique grâce aux sentiments moraux des hommes qui font la richesse de la nation<sup>7</sup>, puisque cette dernière encourage la division du travail et crée de l'épargne nécessaire à l'accumulation. La sortie de l'état stationnaire peut être possible grâce à l'ouverture sur les marchés extérieurs et l'élargissement des échanges. Malthus évoque la nécessité du développement du secteur industriel qui permet l'augmentation des salaires qui, par le biais de la demande effective, entraîne le développement du secteur agricole. Le résultat étant la baisse des produits agricoles ainsi que des produits industriels<sup>8</sup>.

## **2.2. Population et modèles traditionnels de croissance:**

Dans la vision keynésienne, le modèle de croissance de Harrod-Domar considère que l'équilibre est assuré par l'égalité entre trois taux tous constants; le taux de croissance démographique  $n$  (considéré comme identique au taux de croissance du travail), le taux de croissance économique effective  $g$ , et le taux de croissance garantie  $w$  qui représente le rapport entre le taux d'épargne  $s$  et le coefficient du capital  $v$ , permettant la réalisation des plans des investisseurs. En dehors du modèle, une augmentation de  $n$  qui devient plus grand que  $w$  (où l'inégalité  $n > g > w$  est le cas le plus courant) dans une économie, reflète une situation où la croissance économique peut se poursuivre, mais avec un chômage croissant et une pénurie de capitaux; une situation qualifiée «d'âge d'or bâtard»<sup>9</sup>, d'où la nécessité de soutenir les investissements et chercher des capitaux.<sup>10</sup> Une des solutions pour faire face à ce besoin est de se retourner vers les capitaux étrangers en jouant sur le taux d'intérêt, ce qui nécessite une politique d'ouverture et de libéralisation du commerce extérieur. La même remarque peut être ressortie du modèle néoclassique de Solow qui considère que la croissance du produit/habitant se fait au taux  $(s/v) - n$ , avec une différence près qu'est la non constance du coefficient  $v$ . Cette particularité du modèle néoclassique permet le retour à l'équilibre chaque fois que le rythme de la croissance de la population s'éloigne de la valeur désirée.

Dans l'élargissement du modèle d'équilibre macrocosmique keynésien, le commerce extérieur pour une économie peut être impacté aussi par une augmentation de la demande globale engendrée par une accélération de croissance de la population. Cette situation induit une augmentation des prix. Si cette augmentation des prix est plus élevée dans l'économie concernée que dans une autre économie, il y aura alors, toutes choses égales par ailleurs, une modification des termes d'échanges; c'est-à-dire du rapport entre les prix mondiaux et ceux de l'économie concernée. Les produits importés deviennent alors moins coûteux, alors que les exportations deviennent plus chers pour les étrangers, d'où une augmentation des importations et une diminution des exportations. La balance commerciale de l'économie concernée se voit ainsi détériorée.<sup>11</sup>

## **2.3. Une vision populiste:**

Datant de l'ère des mercantilistes, la vision populiste trouvait toujours ces propres arguments pour prôner l'idée optimiste concernant les effets de la croissance démographique. Cette dernière et selon cette vision, crée de la force et de la richesse au sein de la nation. Selon les mercantilistes, la croissance de la population permet d'obtenir aisément de la main d'œuvre et favorise le développement du commerce, de l'industrie et donc de l'Etat<sup>12</sup>.

Dans ce sens, Easter Borsrup, écrivait : « une population plus élevée pour un territoire donné facilite la spécialisation professionnelle, l'emploi d'une main d'œuvre instruite et formée, ainsi que l'utilisation d'équipement spécialisé. Lorsque la taille de la population et la densité s'accroissent, les coûts de transport sont réduits, simplifiant la communication, le transfert de technologie et le commerce à la fois au sein et en dehors du territoire ». <sup>13</sup> Le manque de nourriture et de matières premières causé par la forte densité de la population incite cette dernière à s'échanger avec d'autres régions avec ce qu'elle produit comme armes et outils

pour se procurer de la nourriture. C'est ainsi que les différences en termes de densité de population et de niveau de technologie encouragent le commerce à longue distance.

#### **2.4. Une analyse plus fondée:**

Pour Jean-Claude Chesnais, les mouvements démographiques n'ont de pouvoir qu'en très longue période sur le fonctionnement de l'économie.<sup>14</sup> Il considère que l'importance du taux d'exportation qu'est le rapport des exportations au PNB, mesurant le degré d'ouverture sur le marché extérieur d'un pays est, à degré de développement économique donné, essentiellement fonction de deux facteurs :

- sa dimension démographique ;
- sa densité de peuplement

Un petit pays a moins de chances de trouver la quantité et la diversité des produits nécessaires à la satisfaction de ses besoins. Leur forte élasticité par rapport au revenu fait que ces produits font l'objet d'une demande croissante sur le marché interne et sur le marché mondial. Cette nécessité d'importer plus comporte en elle-même l'obligation d'exporter plus. Chesnais considère que l'insuffisance de population retarde le démarrage économique du pays et, toutes choses égales d'ailleurs, si ce dernier oriente son économie vers le commerce extérieur, les prix de ses produits augmentent, ce qui provoque une pression à la hausse sur les salaires surtout avec la rareté de la main-d'œuvre. A l'opposé, dans les pays connaissant un surpeuplement, l'extension du tissu urbain, les constructions industrielles, les infrastructures rognant sur la surface cultivable, le besoin d'amélioration du régime alimentaire, créent la nécessité de recourir à l'importation.<sup>15</sup>

D'autre part, il a été considéré que l'évolution de la population influe sur le commerce extérieur par son impact sur l'avantage comparatif des pays et sur la demande d'importations.<sup>16</sup> Le capital dans un pays où la croissance démographique est lente, devient abondant, tandis que dans un pays où cette croissance est rapide, c'est le facteur travail qui devient abondant. Cette différence de l'abondance de l'un des facteurs capital et travail engendre des différences des prix relatifs. Par conséquent, et selon le théorème d'Heckscher-Ohlin, les premiers pays se spécialisent dans des industries à forte intensité capitaliste et les seconds dans des industries à forte intensité de travail.<sup>17</sup>

L'évolution démographique a aussi des effets importants sur les flux de capitaux et sur la balance commerciale par le biais du phénomène de transition démographique. Cette dernière désigne le passage d'un régime traditionnel d'équilibre démographique à mortalité et natalité fortes vers un régime moderne d'équilibre démographique à mortalité et natalité basses.<sup>18</sup> Le rapport sur le commerce mondial de 2013 montre que les pays qui sont à un stade relativement plus avancé de la transition démographique sont caractérisés par des sorties nettes de capitaux et un excédent commercial. Alors que les pays aux stades initiaux de la transition démographique enregistrent des entrées nettes de capitaux et un déficit commercial.<sup>19</sup>

### **3. La population et la balance commerciale en Algérie: données et analyse statistique**

#### **3.1. Présentation des données de l'étude:**

Les variables utilisées dans cette étude sont:

- La variable *BC* qui représente la part de la balance extérieure (Exportations-Importations), appelée aussi *Exportations Nettes*, dans le produit intérieur brut (PIB).
- La variable *PP* qui nous donne les taux de croissance annuelle de la population (la variation annuelle relative du nombre d'habitants).

On a intégré deux autres variables susceptibles d'influencer le commerce extérieur; *TCH* qui est le taux de change et *GRI* qui représente le taux de croissance du revenu intérieur. Théoriquement, le taux de change impacte les valeurs des échanges, et le revenu intérieur peut être une variable explicative dans la fonction d'importation comme le suggère les approfondissements de la théorie keynésienne dans la macroéconomie.

La quasi-totalité des données de ces quatre variables sont issues du site de la banque mondiale <https://data.worldbank.org/country/algeria>. Une comparaison et vérification est faite sur le site <https://perspective.usherbrooke.ca/bilan>. Autres chiffres manquant sont tirés du site <https://www.populationdata.net/pays/algerie/> et du site de la direction des douanes du ministère des finances <https://www.douane.gov.dz>

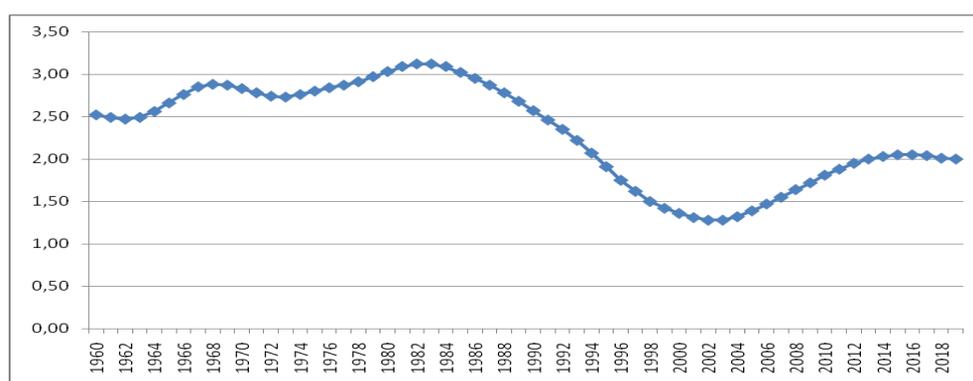
### 3.2. Analyse des données de l'étude:

#### 3.2.1 Analyse de la croissance démographique en Algérie:

##### A- Analyse de la tendance du taux de croissance démographique :

Le schéma suivant nous retrace l'évolution du taux de croissance démographique en Algérie depuis 1960 jusqu'à 2019 :

**Figure N°1: Evolution du taux de croissance démographique en Algérie pendant la période 1960-2019 (%)**



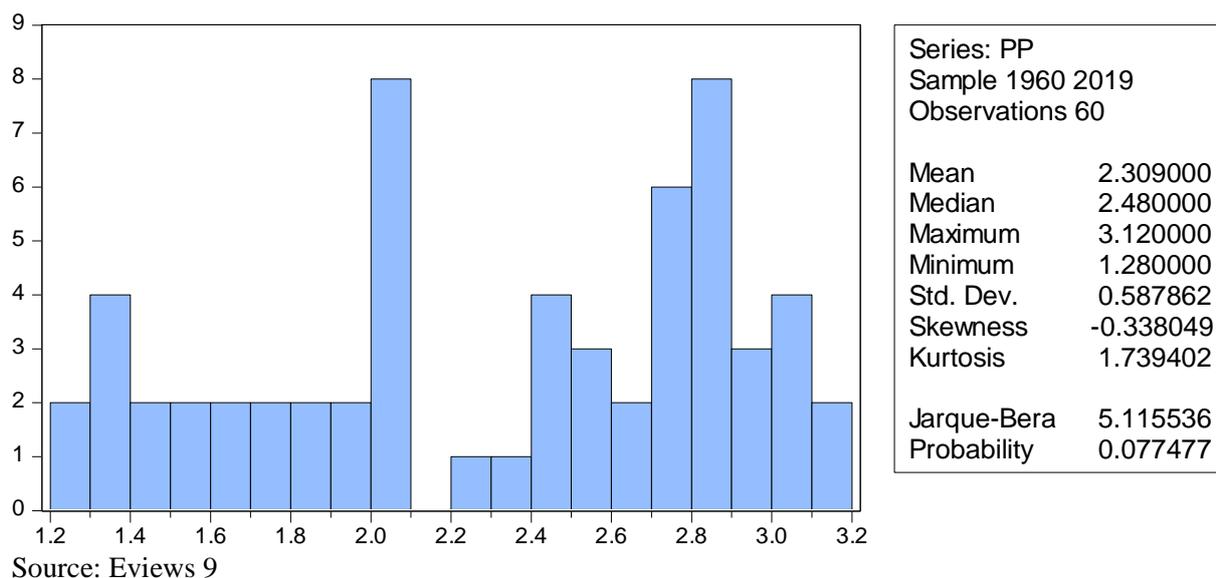
Source: Etabli par nos soins à partir des données de la banque mondiale

Le graphique montre une accélération de la population en Algérie à partir des premières années de l'indépendance jusqu'à la première moitié des années 80, partant d'environ de 2,5% jusqu'à atteindre un taux record de 3,1% pendant la période 1981-1984. Cette accélération est due essentiellement à l'explosion des naissances et la réduction nettement remarquable des décès infantiles grâce à l'amélioration des conditions de vie et des prestations du secteur sanitaire. L'Algérie considérait à cette époque que la croissance démographique est un moteur du développement.<sup>20</sup> Notons que le taux brut de mortalité (TMB) a chuté de plus de 20 pour mille le lendemain de l'indépendance pour atteindre entre 9 et 10 pour mille aux débuts des années 80. Le TMB a continué de chuter pour atteindre une moyenne de 4,7 jusqu'à la fin de toute la période. La chute du taux de croissance de la population après cette date est attribuée à la politique du planning familial qui s'est poursuivie jusqu'à la fin des années 90. En effet, le taux de natalité brut (TNB) a chuté de près de 50 pour mille au début de la période pour atteindre entre 40 et 42 pour mille au début des années 80. Cette chute se poursuit jusqu'à atteindre 19,5 pour mille en 2003. C'est la cause pour la quelle le taux de croissance de la population a baissé pendant toute cette période. Une accélération de la population est de nouveau enregistrée au cours des années 2000. Le TNB est passé de près de 20 pour mille en 2004 à 25 pour mille pour toute la fin de la période. Si on ajoute à cela la chute continue du taux de mortalité, le taux de croissance de population se voit augmenter une autre fois pour atteindre un taux voisinant les 2% à la fin de cette période d'étude. L'amélioration des conditions de vie en est l'une des causes de cette situation.

##### B- Caractéristiques statistiques de la variable *PP* :

Le logiciel Eviews utilisé dans cette étude économétrique (Eviews 9) nous a donné les résultats suivants indiquant les caractéristiques générales de la variable indépendante explicative *PP* :

**Figure N°2: Caractéristiques statistiques de la série de la croissance de la population PP**



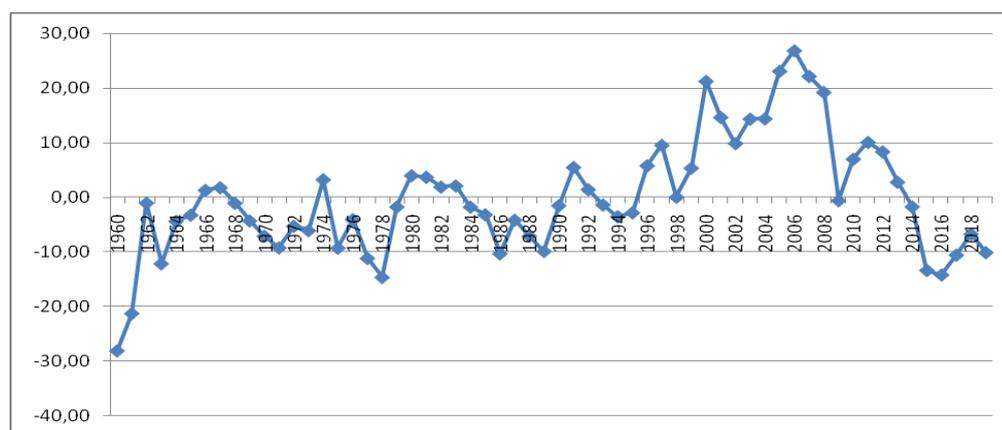
La variable *PP* a une moyenne de 2,3% pour toute la période d'étude, avec une valeur minimale de 1,28% enregistrée en en 2002 et 2003 et une valeur maximale de 3,12 enregistrée en 1982 et 1983

### 3-2-2 Analyse de la balance commerciale en Algérie :

#### A- Analyse de la tendance des la balance commerciale:

Le schéma suivant retrace l'évolution de la part de la balance commerciale dans le PIB en Algérie depuis 1960 jusqu'à 2019:

**Figure N°3: Evolution de la part de la balance commerciale dans le PIB en Algérie pendant la période 1960-2019 (%)**



Source: Etabli par nos soins à partir des données de la banque mondiale

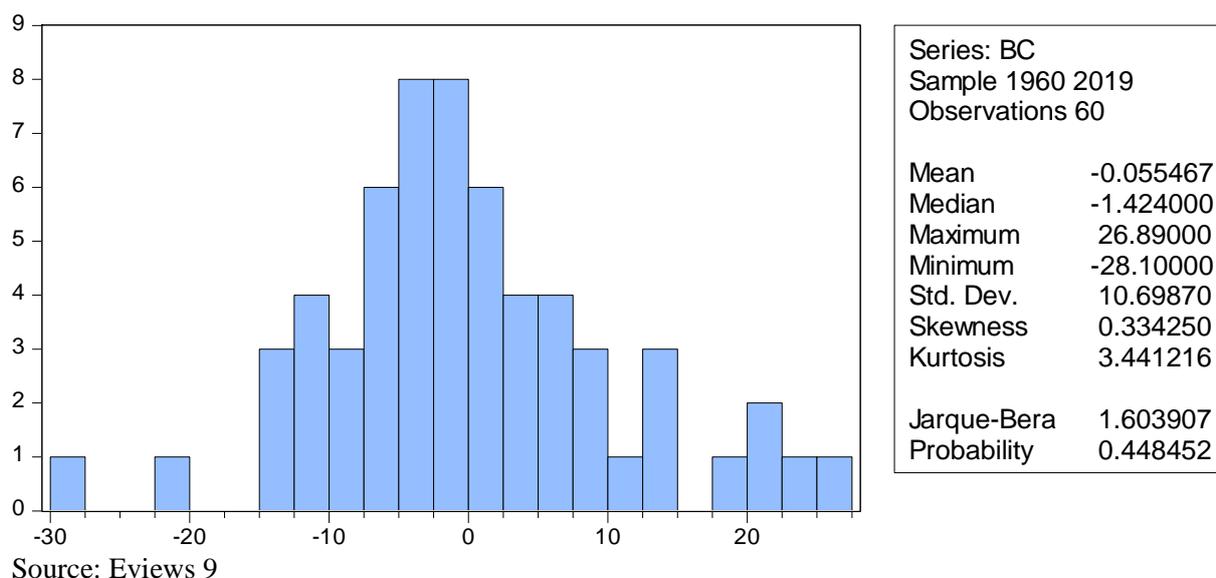
On constate une fluctuation continue de la part du solde extérieur dans le PIB. Une tendance à la hausse de cette fluctuation se distingue à partir de la deuxième moitié des années 90 par des valeurs positives avec un taux record de 26,9% en 2006. C'est dû essentiellement à la libéralisation du commerce extérieur avec le passage de l'Algérie vers l'économie de marché, traduit par la hausse des exportations de 13 milliards DA en 1999 à 23 Milliards en 2000 jusqu'à 82 Milliards en 2008. Cette tendance se renverse pour voir ce taux arriver à une valeur presque nulle (-0,5%) en 2009. La chute de la balance commerciale à partir de la deuxième

moitié des années 2000 (2007) peut trouver ses causes dans la chute des prix du pétrole qui a fait reculer les exportations et détériorer la balance commerciale. La hausse des prix du pétrole qui ont fait augmenter les exportations à 77 Milliards de DA en 2011 et 2012, a permis de réaliser de bons résultats entre 2009 et 2012. La chute des exportations après cette année (qui arrivent à 44 milliards en 2018) a fait baisser encore une fois la part du solde extérieur dans le PIB pour la fin de la période à l'exception d'une hausse enregistrée entre 2015 et 2018 à cause essentiellement de la baisse des importations de plus de 68 milliards en 2014 à 56 milliards en 2018. L'explication de cette évolution anarchique de notre variable peut se trouver aussi dans les fluctuations du PIB causées par la consommation, l'investissement ou les dépenses gouvernementales durant toute cette longue période.

B- Caractéristiques statistiques de la variable *BC* :

Les résultats ci-dessous nous donnent les caractéristiques générales de la variable dépendante *BC* :

**Figure N°4: Caractéristiques statistiques de la série de la balance commerciale *BC***



Source: Eviews 9

La variable *BC* a une moyenne de -0,05 pour toute la période d'étude, avec une valeur minimale de -28,10 enregistrée en 1960 et une valeur maximale de 26,89 enregistrée en 2006.

#### 4. Etude économétrique: estimation et diagnostic:

##### 4.1. Présentation du modèle ARDL

Les modèles ARDL (AutoRegressive Distributed Lag), sont des modèles dynamiques qui, eux seuls, parmi tous les autres modèles dit dynamiques, utilisent les valeurs passées des variables explicatives ainsi que les variables décalées de la variable dépendante. Les autres modèles soit n'utilisent que les variables décalées de la variable dépendante (Modèles VAR), soit que les valeurs passées des variables explicatives (les Modèles DL). La prise en compte de la dynamique temporelle dans l'explication d'une variable permet d'améliorer les estimations des coefficients et de ce fait améliorer la qualité des prévisions des variables.<sup>21</sup>

Dans les modèles ARDL comme dans les autres, les variables utilisées doivent être stationnaires pour éviter les régressions fallacieuses.

Le modèle ARDL s'écrit sous sa forme explicite comme suit :

$$Y_t = \varphi + \sum_{i=1}^p \alpha_i Y_{t-i} + \sum_{j=0}^q \beta_j X_{t-j} + e_t$$

Avec :  $e_t \rightarrow iid(0, \sigma)$

$Y_t$ : Variable dépendante,  $X_t$ : variable explicative,  $p$  et  $q$ : nombre de retard attribué à la variable  $X_t$  et la variable  $Y_t$  respectivement et  $\varphi, \alpha_i, \beta_j$ : les paramètres du modèle que l'on doit estimer.

Comme tous les modèles dynamiques, les modèles ARDL montrent les effets à court terme et à long terme d'une ou plusieurs variables explicatives sur une variable à expliquer. Cela nécessite que les variables utilisées soient cointégrées. Le modèle ARDL s'utilise dans le cas de variables cointégrées ou même intégrées d'ordre différents mais pas intégrées à des ordres supérieur à 1.

Plusieurs tests de cointégration sont fournis par la littérature économétrique. Le test de cointégration de Engel et Granger (1991) n'aide à vérifier la cointégration qu'entre deux variables, tandis que le test de cointégration de Johansen (1988, 1991) élargit la vérification de la cointégration sur plus de deux variables. Toutefois, ces deux tests exigent que toutes les variables soient intégrées de même ordre, ce qui n'est pas toujours le cas. Les modèles ARDL constituent une alternatives aux tests précédents puis qu'ils s'utilisent dans le cas ou les variables sont intégrées d'ordres différents c'est-à-dire  $I(0)$  ou  $I(1)$ . Le test de cointégration utilisé dans ces modèles et celui de Pesaran et al. (2001), appelé *bounds test for cointegration*, développé par Pesaran et Shin (1998).

Si on a seulement deux variables, l'une dépendante  $Y_t$  et l'autre explicative  $X_t$ , le modèle servant de base de cointégration dans les modèles ARDL prend la forme d'un modèle à correction d'erreur et s'écrit:

$$\Delta Y_t = \lambda_0 + \lambda_1 Y_{t-1} + \lambda_2 X_{t-1} + \sum_{i=1}^p \alpha_i \Delta Y_{t-i} + \sum_{j=0}^q \beta_j \Delta X_{t-j} + e_t$$

$\alpha_i, \beta_i$  sont les coefficients de la relation du court terme,  $\lambda_1, \lambda_2$  sont les coefficients de la relation du long terme et  $e_t \rightarrow N(\sigma^2, 0)$

Pour appliquer le test de cointégration de Pesaran, on fait recours à la statistique de Fisher qui permet de vérifier les hypothèses suivantes:

$H_0 : \lambda_1 = \lambda_2 = 0$  : Il n'existe pas une relation de cointégration

$H_1 : \lambda_1 \neq \lambda_2 \neq 0$  : Il existe une relation de cointégration

La procédure du test est telle que l'on devra comparer les valeurs de Fisher obtenues aux valeurs critiques (bornes) simulées pour plusieurs cas et différents seuils par Pesaran et al.. La borne supérieure suppose que les variables sont toutes intégrées d'ordre 1 ( $I(1)$ ) et la borne inférieure suppose que toutes les variables sont intégrées d'ordre 0 ( $I(0)$ ).<sup>22</sup> Le test indique l'existence de la relation de cointégration entre les variables si la valeur calculée de Fisher est supérieure à la borne supérieure (dans ce cas on l'hypothèse nulle  $H_0$  est rejetée).

#### 4.2. Etude de la stationnarité :

On a déjà évoqué la condition de stationnarité des variables pour qu'elles puissent être utilisées dans l'estimation. Le modèle ARDL prend en considération des variables intégrées d'ordre différents (0 ou 1) mais pas plus de 1. Cette condition est nécessaire pour appliquer notre modèle dans cette étude.

Les résultats du test de stationnarité utilisé ici qu'est le test Dickey-Fuller augmenté (ADF) sont donnés dans le tableau suivant :

**Tableau N°1: Résultats du test de stationnarité ADF**

Variable	Modèle 6	Modèle 5		Modèle 4	
BC	Tendance non significative	-3.414831	I(0) 5%,10%	-	-
PP	Tendance non significative	-	Constante non significatif	-2,714301	I(1) 1%,5%,10%

<b>TCH</b>	Tendance non significative	-4.868933	I(1) 1%,5%,10%	-	-
<b>GRI</b>	Tendance non significative	-8.927090	I(0) 1%,5%,10%	-	-

Source: Eviews 9

L'étude de stationnarité montre que les variables dépendante *BC* et indépendante *GRI* sont stationnaires d'ordre 0, c'est-à-dire stationnaires en niveau; elles sont alors toutes les deux  $I(0)$ . Les deux autres variables *PP* et *TCH* quant à elles ne sont pas stationnaires en niveau mais elles le sont en première différence, c'est-à-dire elles sont  $I(1)$ . La différence des niveaux de stationnarité des 4 variables et le fait qu'aucune d'elles n'est stationnaire à un niveau supérieur à 1, permet facilement l'utilisation du modèle ARDL dans cette étude.

#### 4.3. Etude de la causalité :

Avant d'entamer l'estimation du modèle requis pour cette étude, il est nécessaire de vérifier si la variable explicative retenue ici *PP* explique bien la variable dépendante *BC*. On utilise à cette fin le test de causalité de Granger sur les deux variables *DPP* (puisque'on doit prendre, comme le suggère de test de Granger la série stationnaire) et *BC*. Les résultats du test fournis par Eviews sont donnés ci-dessous :

**Tableau N°2 : Résultats du test de causalité de Granger**

Pairwise Granger Causality Tests

Date: 12/29/20 Time: 20:15

Sample: 1960 2019

Lags: 2

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
DPP does not Granger Cause BC	57	5.14999	0.0091
BC does not Granger Cause DPP		0.38833	0.6801

Source: Eviews 9

Vu que la probabilité attachée à l'hypothèse:  $H_0 : DPP$  does not granger cause *BC*, est inférieure au seuil de signification retenu dans cette étude (5%), on doit alors rejeter cette hypothèse, ce qui signifie que *DPP* cause *BC*. La variable *DPP* est bien une variable explicative de la variable *BC*. La causalité inverse n'est pas retenue puisque la probabilité correspondante est supérieure au seuil de signification 5%.

#### 4.4. Estimation et diagnostic :

L'approche ARDL est réalisée en trois étapes<sup>23</sup>. On teste tout d'abord l'existence de la relation de long terme (relation de cointégration) en appliquant la procédure *bounds-tests*. Si cette relation de cointégration existe, on cherche les nombres de retard optimaux sur la base du modèle ARDL sous sa forme traditionnelle (ARDL conditionnel). En fin on estime le modèle ARDL avec sa dynamique à long terme ainsi que le modèle à correction d'erreurs (ECM), ce que l'on appelle une reformulation du modèle ARDL dans un modèle à correction d'erreurs.

##### 4.4.1 Test de l'existence de la relation de long: procédure *bounds-tests* :

Dans cette étape on va tester l'existence de la relation de long terme entre les variables de l'étude. La procédure *bounds-tests* porte sur la spécification suivante qui comporte à la fois la dynamique à court terme et la dynamique à long terme (ARDL à correction d'erreurs):

$$\Delta BC_t = \alpha_0 + \alpha_1 \Delta BC_{t-1} + \beta_0 \Delta PP_t + \beta_1 \Delta PP_{t-1} + \gamma_0 \Delta TCH_t + \gamma_1 \Delta TCH_{t-1} + \psi_0 \Delta GRI_t + \psi_1 \Delta GRI_{t-1} + \lambda_1 BC_{t-1} + \lambda_2 PP_{t-1} + \lambda_3 TCH_{t-1} + \lambda_4 GRI_{t-1} + e_t$$

Le rejet de l'hypothèse  $H_0 : \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = \lambda_4 = 0$  nous indique sur l'existence d'une relation de long terme (relation de cointégration)

Le tableau suivant nous donne les résultats du *bounds-test*:

**Tableau N°3 : Résultats du *bounds-test***

ARDL Bounds Test

Date: 12/16/20 Time: 22:14

Sample: 1961 2019

Included observations: 58

Null Hypothesis: No long-run relationships exist

Test Statistic	Value	K
F-statistic	6.715675	3

Critical Value Bounds		
Significance	I0 Bound	I1 Bound
0%	2.37	3.2
5%	2.79	3.67
2.5%	3.15	4.08
1%	3.65	4.66

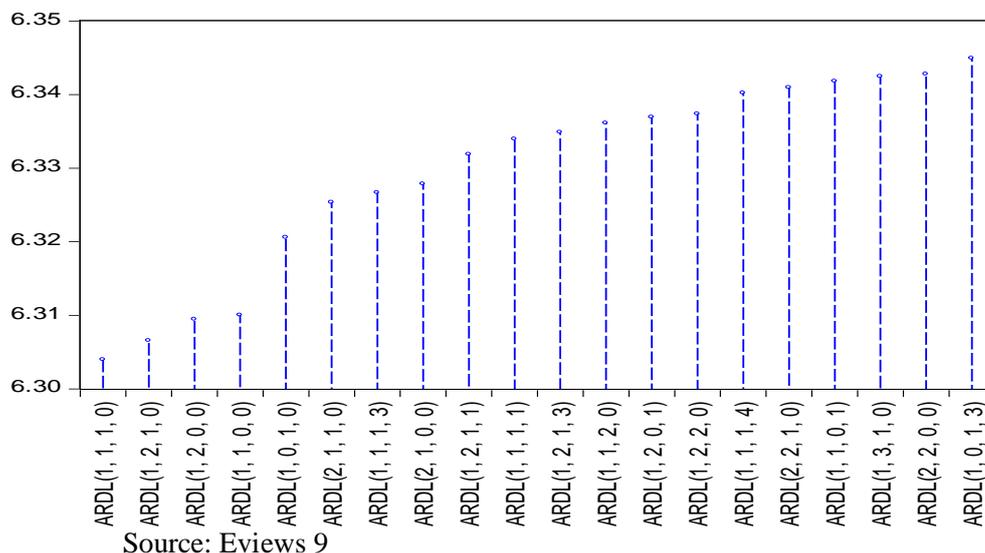
Source: Eviews 9

On constate que la valeur de Fisher calculée (6,71) est supérieure à la borne supérieure des valeurs critiques à 5% (3,67), supérieure même à toutes les autres valeurs aux autres seuils (1%, 2,5% et 10%). Ce résultat nous permet de conclure sur l'existence d'une relation de cointégration entre les variables explicatives et la variable dépendante. C'est-à-dire l'existence d'une relation à long terme qui lie la variable dépendante *BC* avec les variables explicatives *PP*, *TCH* et *GRI*. On peut alors estimer un modèle à correction d'erreurs (ECM) entre ces variables.

#### 4.4.2 Détermination des nombres de retards optimaux:

Une fois avoir confirmé l'existence d'une relation de long terme entre les variables de l'étude, on peut alors estimer notre modèle ARDL avec ces deux dynamiques de court et de long terme. Cela nécessite la détermination des nombres de retard optimaux du modèle. Le graphique suivant nous indique que le modèle (1,1,1,0) est le modèle optimal selon le critère *Akaike Information Criteria* (AIC).

**Figure N°5: Résultat de la sélection des nombres de retards selon le critère AIC**  
Akaike Information Criteria (top 20 models)



La forme du modèle est alors :

$$BC_t = \varphi + \alpha_1 BC_{t-1} + \beta_0 PP_t + \beta_1 PP_{t-1} + \gamma_0 TCH_t + \gamma_1 TCH_{t-1} + \psi_0 GRI_t + e_t$$

#### 4.4.3 Estimation des relations à court terme et à long terme :

Les résultats de l'estimation des relations à court terme et à long terme de du modèle ARDL (ARDL à correction d'erreurs) avec les nombres de retards optimaux sont comme suit:

**Tableau N°4 : Résultats de l'estimation des relations à court et à long terme**

ARDL Cointegrating And Long Run Form

Dependent Variable: BC

Selected Model: ARDL(1, 1, 1, 0)

Date: 12/16/20 Time: 22:12

Sample: 1960 2019

Included observations: 59

Cointegrating Form				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(PP)	4.554322	10.689277	0.426065	0.6718
D(TCH)	-0.401866	0.169882	-2.365557	0.0218
D(GRI)	0.006849	0.001734	3.950659	0.0002
CointEq(-1)	-0.538146	0.095141	-5.656278	0.0000
Cointeq = BC - (-18.7164*PP -0.1438*TCH + 0.0129*GRI + 49.7523 )				
Long Run Coefficients				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PP	-18.716403	4.793467	-3.904565	0.0003
TCH	-0.143765	0.079992	-1.797244	0.0781
GRI	0.012852	0.006388	2.011825	0.0494
C	49.752290	13.650799	3.644643	0.0006

Source: Eviews 9

Le modèle ARDL final s'écrit:

$$BC_t = 26,766 + 4,554\Delta PP_t - 0,402\Delta TCH_t + 0,007\Delta GRI_t - 0,538BC_{t-1} - 10,069PP_{t-1} - 0,077TCH_{t-1} + 0,007GRI_{t-1}$$

La première partie du tableau nous indique la dynamique à court terme. La condition de validation de cette relation est que le terme de correction d'erreur ou coefficient de rappel soit significativement négatif. On remarque que ce coefficient est bien négatif (-0,538) et il est significatif (la probabilité correspondante est inférieure au seuil de signification 5%). En dessous, on trouve la relation de cointégration avec ses coefficients du long terme.

La deuxième partie de l'estimation nous donne la relation à long terme avec ses caractéristiques statistiques. Elle montre clairement que toutes les variables explicatives sont significatives (les probabilités correspondantes sont inférieures au seuil de signification 5%), à l'exception de la variable *TCH* qui n'est significative qu'avec 10%.

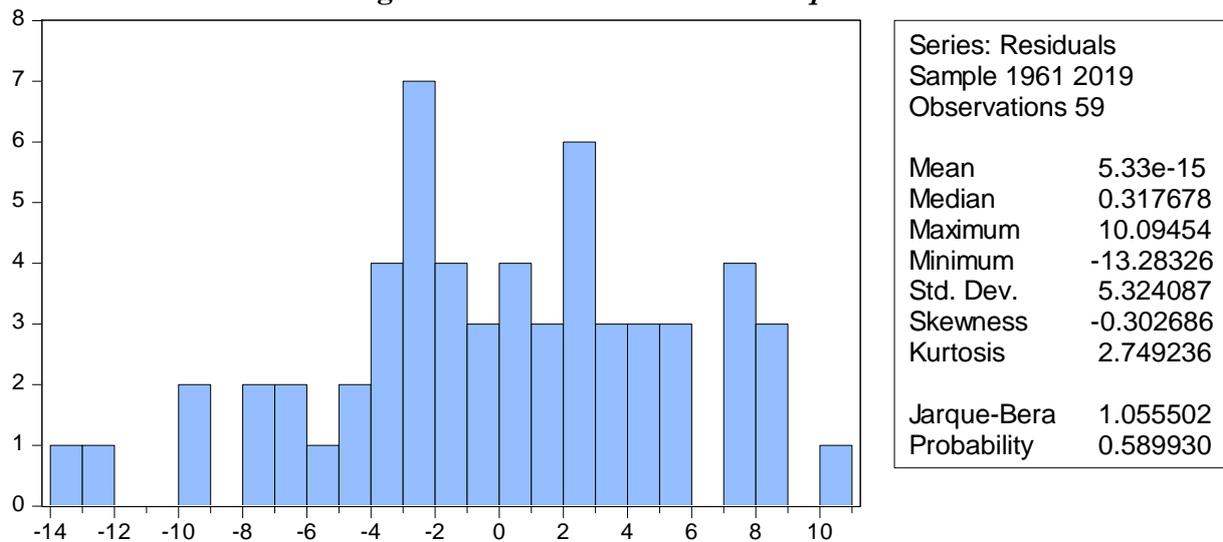
#### 4.4.4 Diagnostic du modèle estimé :

Avant de valider le modèle statistiquement et de faire la lecture économique de ces résultats, il est nécessaire d'examiner si ce dernier remplit les conditions et les hypothèses de loi normale, de non auto-corrélation des erreurs et d'homogénéité de la variance des erreurs

A- Hypothèse de la loi normale des erreurs :

Le résultat suivant indique la satisfaction du modèle de l'hypothèse de loi normale des résidus vu que la probabilité correspondante à la statistique Jarque-Bera est supérieure au seuil de signification de 5% (0,589930):

**Figure N°6 : Résultats du test Jarque-Bera**



Source: Eviews 9

**B-Hypothèse de non auto-corrélation des erreurs:**

La méthodologie *Breusch-Godfrey Serial Correlation LM test* utilisée ici montre que les erreurs ne sont pas auto-corrélées pour 2 retards. La probabilité correspondante à la statistique *LM* est supérieure au seuil de signification de 5% (0,7721). Même remarque si on s'intéresse au test de Fisher. Dans ce cas la probabilité assignée à la statistique *F-Fisher* est aussi supérieure à 5% (0,8024). Cela nous conduit à ne pas rejeter l'hypothèse  $H_0$  qui suppose que les erreurs ne sont pas auto-corrélées.

**Tableau N°5 : Résultats du Breusch-Godfrey Serial Correlation LM test**

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.221120	Prob. F(2,50)	0.8024
Obs*R-squared	0.517269	Prob. Chi-Square(2)	0.7721

Source: Eviews 9

**C- hypothèse d'homogénéité de la variance des erreurs:**

On a utilise ici la procédure de *Breusch-Pagan-Godfrey LM test* qui montre que cette hypothèse d'homogénéité de la variance est bien satisfaite. La probabilité correspondante à la statistique *LM* est supérieure au seuil de signification de 5% (0,1356). La probabilité assignée à la statistique *F-Fisher* est aussi supérieure à 5% (0,1358). Les deux tests confirment le non rejet de l'hypothèse  $H_0$  qui suppose que la variance des erreurs est homogène.

**Tableau N°6 : Résultats du Breusch-Pagan-Godfrey heteroskedasticity test**

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

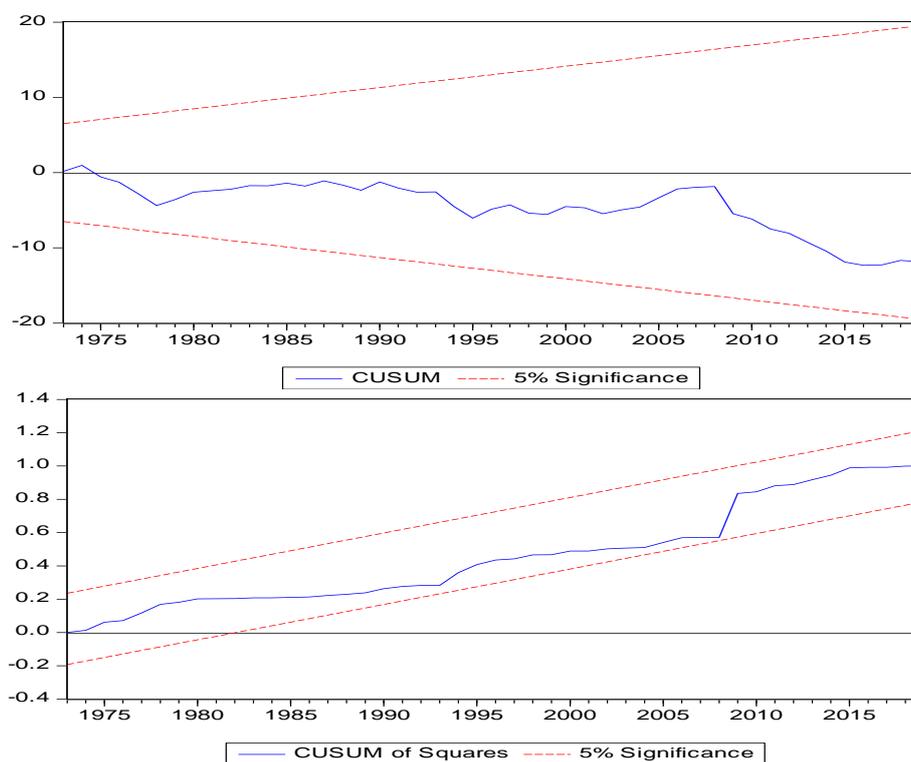
F-statistic	1.715886	Prob. F(6,52)	0.1358
Obs*R-squared	9.750714	Prob. Chi-Square(6)	0.1356
Scaled explained SS	6.624566	Prob. Chi-Square(6)	0.3570

Source: Eviews 9

**D- Test de stabilité du modèle :**

Deux tests sont utilisés ici, le test *CUSUM* et le test *CUSUM of squares*. Les deux tests confirment la stabilité des coefficients du modèle estimé pendant toute la période d'étude:

**Figure 07: Résultats des tests *CUSUM* et *CUSUM of squares***



Source: Eviews 9

#### 4.5. Interprétation statistique et économique des résultats :

Après la validation du modèle estimé on peut alors faire une interprétation statistique et économique des résultats fournis par ce dernier.

A court terme, les deux variables retardées de *TCH* et de *GRI* sont significatives et influent sur la variable dépendante puisque les probabilités correspondantes aux coefficients de ces variables sont inférieures à 5%. La variable de la population *PP* quant à elle, n'est pas significative. Le taux de change influe négativement sur la balance commerciale. L'augmentation du taux de change reflétant ainsi une dépréciation de la monnaie nationale, entraîne une détérioration de la balance commerciale. Une augmentation de la variation du taux de change d'un point réduit la part du solde de la balance commerciale dans le PIB de 0,4 point. Ce résultat est contraire à ce que postule la théorie économique. En effet, à la suite d'une dépréciation, on devrait augmenter les exportations qui deviennent moins chers pour l'étranger et diminuer les importations qui deviennent plus chers pour le pays importateur<sup>24</sup>. C'est l'inverse qui se produit dans les pays en développement en général où les importations sont incompressibles. L'explication de cette situation peut se trouver dans la structure du commerce extérieur de ces pays. C'est le cas de l'Algérie qui a dévalué sa monnaie sans pour autant réaliser l'objectif assigné d'effet quantité, tout au contraire c'est l'effet dégradation des termes d'échanges qui a submergé<sup>25</sup> surtout avec des importations incompressibles restant à un niveau élevé et des exportations hors hydrocarbures très marginales.<sup>26</sup> La variable du revenu quant à elle, quoi que son signe est contraire à la théorie (le revenu permet d'augmenter la demande y compris la demande des importations ce qui réduit le solde de la balance commerciale), elle a un impact très négligeable sur la balance commerciale. Cela peut s'expliquer par la faible élasticité de la demande des biens importés vis-vis du revenu.

A long terme les variables *PP* et *GRI* sont significatives à 5%. Une augmentation du taux de croissance de la population d'un point, fait baisser la part du solde extérieur dans le PIB de 18,7 points. Ce résultat peut être expliqué par le fait que l'accélération de la population fait augmenter la demande des biens y compris ceux qui sont importés, ce qui fait baisser la part du solde de la balance commerciale dans le PIB. L'impact de long terme du taux de change est toujours négatif.

## **5. CONCLUSION:**

Cette étude nous a permis de construire un modèle ARDL qui lie la part des exportations nettes dans le PIB (*BC*) en Algérie à la croissance démographique (*PP*). On y a intégré d'autres variables susceptibles d'impacter la variable dépendante, à savoir le taux de change (*TCH*) et la croissance du revenu (*GRI*). Le test de racine unitaire de stationnarité nous a montré que les variables sont soit *I(0)* (*BC* et *GRI*), soit *I(1)* (*PP* et *TCH*). Cela nous a donné la possibilité de pouvoir faire l'estimation d'un modèle ARDL. Le critère AIC nous a permis de sélectionner un modèle ARDL(1,1,1,0). Le recours à *bounds-test* a indiqué l'existence d'une relation à long terme entre la variable dépendante et les variables explicatives. L'estimation du modèle ARDL à correction d'erreurs nous a donné les résultats concernant les deux relations à court terme et à long terme.

Le modèle estimé montre que la variable de la population *PP* n'est pas significative à court terme alors qu'elle l'est à long terme avec un impact négatif sur la balance commerciale. Ce résultat est conforme à la thèse pessimiste de l'impact de la variable démographique sur l'économie. C'est d'ailleurs l'idée soutenue par Jean-Claude Chesnais qui considère, comme on l'a déjà évoqué auparavant, que les mouvements démographiques n'affectent le fonctionnement de l'économie qu'en très longue période. Une politique commerciale de substitution aux importations notamment en encourageant la production nationale en produits faisant auparavant l'objet d'importations doit se baser sur l'investissement mixte public et privé, la technologie et le capital humain pour compresser les importations. La force de l'économie peut en effet rétablir la valeur de la monnaie nationale et freiner sa dévaluation continue sans pour autant entraver les exportations. Le problème du commerce extérieur et les échanges internationaux est essentiellement un sujet des politiques macroéconomiques (monétaire ou financière). La démographie, si elle intervient, ne constitue qu'une pure donnée pour les gouvernements qui doivent chercher les solutions et rétablir l'équilibre des échanges extérieurs dans le domaine de l'économie, et satisfaire en même temps les besoins de la population et assurer sa prospérité.

## **5. Bibliographie:**

- 1- BAHRI A. M. (1974), «*Population et économie en Algérie*», In Population de l'Algérie, C.I.C.R.E.D Series
- 2- BLANCHARD O., COHEN D. (2007), «*Macroéconomie* », Ed. Pearson, Paris
- 3- BOSERUP E. (1992), «*Croissance démographique et économique en économie ouverte* », In Population, N°6
- 4- BOUKERROU F., DJAALAB S. (2013), «*Balance des paiements, taux de change et dévaluation de la monnaie en Algérie* », In Revue sciences humaines, N°40
- 5- BURDA M., WYPLOSZ C. (2003), «*Macroéconomie: Une perspective européenne* », Ed. De Boeck, Paris
- 6- CANDAU F., REY S. (2015), «*Impact de la démographie sur les importations de Mayotte*», In Revue Economique, Vol.66, N°6
- 7- CHARBIT Y. (1998), «*Malthus populationniste?: une lecture transdisciplinaire* », In Population, Vol.53, N°1-2

- 8- CHARLES S. (2006), «*Macroéconomie hétérodoxe de Kaldor à Minsky* », Ed. l'Harmattan, Paris
- 9- CHESNAIS J.C. (1978), «*Population et commerce international* », In *Revue Tiers Monde*, Vol.76
- 10- EMEKA N., UKO K. (2016), «*Autoregressive distributed lag (ARDL) : cointegration technique : application and interpretation* », *Journal of Statistical and Econometric Methods*, Vol.5, N°4
- 11- ENGEL R., GRANGER C. (1987), «*Cointegration and error correction: representation-estimation and testing* », In *Econometrica*, Vol.55, N°2
- 12- ENGEL R., GRANGER C. (1991), «*Long-Run Economic Relationships, Readings in cointegration* », Oxford University Press, New-York
- 13- GALOR O. (2005), «*The demographic transition and the emergence of sustained economic growth* », In *Journal of European Economic Association*, Vol.3 N°2-3
- 14- HURLIN C. (2019), «*Modèles à Retards Distribués et Modèles ARDL*», <https://sites.google.com/view/christophe-hurlin/teaching-resources/s%C3%A9ries-temporelles>, consulté le 10/12/2020
- 15- JONES C. I. (2000), «*Théorie de la croissance endogène* », Traduction : MAZEROLLE F., Ed. De Boeck University, Paris
- 16- KIBALA KUMA J. (2018), «*Modélisation ARDL, Test de cointégration aux bornes et Approche de Tado-Yamamoto : éléments de théorie et pratique sur logiciels*», <https://hal.archives-ouvertes.fr/cel-01766214/document>, consulté le 10/11/2020
- 17- LECAILLON J. (1969), «*Analyse macroéconomique* », Ed. CUJAS, Paris
- 18- MONTOUSSE M. (1999), «*Théories économiques*», Ed. Bréal, Paris
- 19- MCDERMOTT J. (2006), «*Mercantilism and modern growth* », In *Journal of Economic Growth*, N°4
- 20- MILLOT D., TRIBY E. (1996), *Population et travail*, Ed. Ellipses, Paris
- 21- MINISTERE DES FINANCES. (2019), «*Statistique du commerce extérieur de l'Algérie*», Direction Générales des Douanes, Direction des Etudes et de la Prospective, sur le site: [https://www.douane.gov.dz/IMG/pdf/rapport\\_com\\_ext\\_2019\\_vf.pdf](https://www.douane.gov.dz/IMG/pdf/rapport_com_ext_2019_vf.pdf), consulté le 10/11/2020
- 22- OMC (2013), «*Rapport sur le commerce mondial 2013: Facteurs déterminant l'avenir de commerce extérieur*», [https://www.wto.org/french/res\\_f/booksp\\_f/world\\_trade\\_report13\\_f.pdf](https://www.wto.org/french/res_f/booksp_f/world_trade_report13_f.pdf), consulté le 10/11/2020
- 23- PESARAN M.H., SHIN Y. (1997), «*An autoregressive distributed lag modelling approach to cointegration analysis*», [file:///C:/Users/HP/Downloads/An\\_Autoregressive\\_Distributed\\_Lag\\_Modeling\\_Approac.pdf](file:///C:/Users/HP/Downloads/An_Autoregressive_Distributed_Lag_Modeling_Approac.pdf), consulté le 10/12/2020
- 24- PESARAN M.H., SHIN Y., SMITH R. (2001), «*Bounds testing approaches to the analysis of level relationships*», In *Journal of Applied Econometrics*, Vol.16, N°3
- 25- ROUX V. (2005), «*Grands problèmes économiques*», Ed. Ellipses, Paris
- 26- SERRES A., DE PELGRIN F. (2003), «*La baisse des taux d'épargne privée durant les années 90 dans les pays de l'OCDE : la contribution des déterminants autres que la richesse* », In *Revue Economique de l'OCDE*, N°36

## 5. Citations:

<sup>1</sup> Qui regroupe la balance des marchandises (biens) et la balance des invisibles (services, redevances et commissions). In: Michel Burda, Charles Wyplosz, *Macroéconomie: Une perspective européenne*, Ed. De Boeck, Paris, 2003, P.36

<sup>2</sup> Fabien Candau et Serge Rey, *Impact de la démographie sur les importations de Mayotte*, *Revue Economique*, Vol.66, N°6, 2015, P.1163

- <sup>3</sup> Le capital humain pour William Petty peut être le résultat de la croissance démographique: «Il ya plus de génies parmi 4 millions que parmi 400 individus». In: Charles I. Jones: *Théorie de la croissance endogène*, Traduction: Fabrice Mazerolle, Ed. De Boeck University, Paris, 2000, P.94
- <sup>4</sup> John McDermott, *Mercantilism and modern growth*, Journal of Economic Growth, N°4, March 2006, P.56
- <sup>5</sup> Alain Serres, Florian de Pelgrin, *la baisse des taux d'épargne privée durant les années 90 dans les pays de l'OCDE : la contribution des déterminants autres que la richesse*, Revue Economique de l'OCDE, N°36, 2003, P.143
- <sup>6</sup> Marc Montoussé, *Théories économiques*, Ed. Bréal, Paris, 1999, P.135
- <sup>7</sup> Vincent Roux, *Grands problèmes économiques*, Ed. Ellipses, Paris, 2005, P.51
- <sup>8</sup> Yves Charbit, *Malthus populationniste?: une lecture transdisciplinaire*, In Population, Vol.53, N°1-2, 1998, P.113
- <sup>9</sup> Jacques Lecaillon, *Analyse macroéconomique*, Ed. CUIJAS, Paris, 1969, P.289
- <sup>10</sup> Sébastien Charles, *Macroéconomie hétérodoxe de Kaldor à Minsky*, Ed. l'Harmattan, Paris, 2006, P.30
- <sup>11</sup> Jacques Lecaillon, *Op.Cit*, P.268
- <sup>12</sup> Vincent Roux, *Op.Cit*, P.33
- <sup>13</sup> Bosrup Easter, *Croissance démographique et économique en économie ouverte*, Revue Population, N°06, 1992, P.1508
- <sup>14</sup> Jean-Claude Chesnais, *Population et commerce international*, Revue Tiers Monde, 1978, Vol.76, P.707
- <sup>15</sup> *Ibid*, P. 713,714
- <sup>16</sup> Rapport sur le commerce mondial 2013 : *Facteurs déterminant l'avenir de commerce extérieur*, Organisation Mondiale du Commerce, 2013, P.118
- <sup>17</sup> *Ibid*, P.120
- <sup>18</sup> Dominique Millot et Emmanuel Triby, *Population et travail*, Ed. Ellipses, Paris, 1996, P.09
- <sup>19</sup> Rapport sur le commerce mondial 2013, *Op.Cit*, P.121
- <sup>20</sup> A. M. Bahri, *Population et économie en Algérie*, Séries CICRED: La population de l'Algérie, World Population Year, 1974, P.150
- <sup>21</sup> Jonas Kibala Kuma, *Modélisation ARDL, Test de cointégration aux bornes et Approche de Tado-Yamamoto : elements de théorie et pratique sur logiciels*, université de kinshasa, 2018, P. 6,7
- <sup>22</sup> Nkoro Emeka Kelvin Uko, *autoregressive distributed lag (ARDL): cointegration technique : application and interpretation*, Journal of Statistical and Econometric Methods, Vol.5, N°4, 2016, P.80
- <sup>23</sup> *Ibid*, P.79
- <sup>24</sup> Olivier Blanchard, Daniel Cohen, *Macroéconomie*, Ed. Pearsen, Paris, 2007, P.361
- <sup>25</sup> Farid Boukerrou, Samira Djaalab, *Balance des paiements, taux de change et dévaluation de la monnaie en Algérie*. Revue sciences humaines, N°40, déc.2013, P.62
- <sup>26</sup> *Ibid*, P.65