

## La relation entre les réserves de change et la Covid19 en Algérie : étude à l'aide du modèle ARDL

### The relation between foreign exchange reserves and Covid19 in Algeria: study using the ARDL model

BELMEDJAHED Mohamed Amine <sup>\*1</sup>, Ghalem Ilham <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ecole Nationale Supérieure de Statistique et d'Economie Appliquée ENSSEA -Algérie,  
Belmedjahed.Med.Amine@hotmail.com,

<sup>2</sup> Ecole Nationale Supérieure de Statistique et d'Economie Appliquée ENSSEA -Algérie,  
Ghalem.ilham@enssea.net,

Reçu le :19/03/2022

Accepté le:13/10/2022

#### Résumé :

Cette étude consiste à analyser la relation entre les réserves de change et la Covid19 en Algérie. Pour réaliser ce travail, les données de la Covid19 sont collectées à partir de la plateforme Reuters et celles des réserves de changes provenant de la Banque d'Algérie. Ces données couvrent la période allant de 23-mars-2020 au 05-janvier-2021. Pour remettre en question la relation entre ces dernières, on a utilisé l'approche ARDL, appliquée aux séries chronologiques avec un ordre d'intégration mixte et aux séries chronologiques non stationnaires. Selon les résultats d'analyse, il existe une relation de cointégration, et elle est statistiquement significative. Ainsi, il existe deux Causalités bidirectionnelles: la 1ère entre les réserves de change et les cas de la Covid19 cumulés et la seconde entre les réserves de change et les nouvelles contaminations, et Une causalité unidirectionnelle entre la variable décès cumulés de la Covid19 qu'est causée par les réserves de change.

**Mots clés :** Réserves de change, Covid19, ARDL, Algérie.

**Jel Classification Codes :** F3, I18, C15

#### Abstract:

This study consists of analyzing the relation between foreign exchange reserves and Covid19 in Algeria. To carry out this work, Covid19's data is collected from the Reuters platform and foreign exchange reserve's data from the Bank of Algeria. This data covers the period from March-23-2020 to January-05-2021. To interrogate the relationship between these last, we used the ARDL approach which applies to non-stationary time series and time series with a mixed order of integration. According to the analysis results, there is a cointegrating relationship, and it is statistically significant. Thus, there are two bidirectional causalities: the 1st between foreign exchange reserves and cumulative Covid19 cases and the second between foreign exchange reserves and new contaminations, and a unidirectional causality: the variable cumulative deaths of Covid19 caused by the foreign exchange reserves.

**Key Words :** Foreign Exchange Reserves, Covid19, ARDL, Algeria.

**JEL Classification:** F3, I18, C15

\* - Auteur correspondant : Email : belmedjahed.med.amine@hotmail.com

## **1. Introduction :**

En chine, la fin de l'année 2019, il est apparu un nouveau Coronavirus, identifiée par la Covid19, qui s'est répandu dans le monde avec un grand nombre de personnes infectées. Le 11 mars 2020, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a déclaré la Covid19 comme une pandémie et récapitulation pour des actions immédiates et amplifie la réponse afin de traiter, de détecter et de réduire la transmission pour sauver les personnes. Le 13 Mars 2020, la Covid19 a frappé la porte de l'Algérie, enregistrant la première contamination, Elle s'est propagée rapidement pour atteindre un total de 223 806 cas de contamination et 6 372 décès en Algérie, comme indiqué le 13 Janvier 2022 sur la plateforme Reuters .

En raison de cette propagation, plusieurs entités sont tenues de limiter leurs activités commerciales car cette contagion favorise le confinement et la distanciation sociale qui ont conduit à la fermeture des frontières, des marchés financiers et les événements locaux et internationaux...etc. Donc, la souffrance s'est propagée, des milliards de vies ont été bouleversées et l'économie mondiale est devenue menacée et les conséquences de la pandémie deviennent plus claires sur les plans humain et économique. Le système financier mondial apparaît comme une source de stabilité qu'offre du soutien aux entreprises et aux ménages qui sont dans le besoin, alors que les marchés connaissent une volatilité jamais vu en temps normal et que les préoccupations des pertes de crédit continuent de s'aggraver. Les organisations internationales, les banques centrales et les autorités monétaires ont agi rapidement pour faire face à l'écroulement de l'économie mondiale et aux chutes financières. Tout cela a permet de transformer la crise de la santé à la crise financière De son côté, l'économie algérienne qui est liée à 99% au prix de l'or noir, et cela conduit à la facilité de déstabiliser l'économie du pays en raison de sa dépendance à l'égard de la seule source de revenus du pays. A cause du confinement dans le monde entier, les pays ont été économiquement touchés, et la demande pour la première source d'énergie et de production, qui est le pétrole, a diminué, ce qui a conduit à une baisse de ses prix pour atteindre le plancher des 15 Dollars. Cela a mené à un déficit de la balance des paiements et, par conséquent, à une ponction sur les réserves de change du pays. Ainsi, il est à noter qu'au milieu de la situation pandémique de Covid19, la réserve de change de l'Algérie ont connu une tendance baissière depuis 2014 suite à la baisse du prix de pétrole, la première source des devises en Algérie, ce qui a aggravé les choses dans le pays.

### **1.1 La problématique**

Le premier objectif de cet article est de déterminer la relation entre la Covid19 et les réserves de change en l'Algérie.

## **1.2 Les sous questions :**

D'après la question principale, quelques questions nous interpellent:

- Quel est le modèle statistique qui peut vérifier un tel lien ?
- Existe-il une relation de causalité entre la Covid19 et les réserves de change en Algérie ?

## **1.3 Les hypothèses :**

La réponse à la problématique posée et les sous questions peut être approchée par la vérification des hypothèses suivantes :

- L'impact de la Covid19 sur la réserve de change de l'Algérie.
- La relation entre les variables de la Covid19 et les réserves de change.

## **1.4 L'importance de l'étude :**

Cette étude est importante car elle traite un sujet d'actualité qui a freiné l'économie mondiale et entraîné une chute libre du prix de baril de pétrole. Les auteurs analysent l'impact de la pandémie de la Covid19 sur les réserves de change en raison d'un déficit de la balance des paiements.

## **1.5 L'objectif de l'étude :**

L'objectif de cette étude est déterminé la relation entre les réserves de change et la Covid19 en l'Algérie par l'estimation d'un modèle autorégressif à retards distribués, ARDL (Auto Regressive Distributed Lag model),

## **1.6 La période d'étude**

La période d'étude est comprise entre le 23-mars-2020 et le 05-janvier-2021.

## **1.7 La méthodologie :**

Pour atteindre les objectifs d'étude, l'approche descriptive a été utilisée pour couvrir certains aspects théoriques. Outre l'aspect analytique basé sur des méthodes économétriques tel que le model ARDL que s'applique aux séries chronologiques non stationnaires et aux séries chronologiques avec un ordre d'intégration mixte. Ce modèle fait partie de la classe des modèles dynamiques, il capte les effets temporels (les anticipations, le délai d'ajustement dans l'explication d'une variable.

## **1.8 Revues littératures**

(Wolf et Fornaro, 2020), Examiner l'impact de la Covid19 sur la croissance économique. L'étude a conclu que la perturbation de l'approvisionnement causée par le virus serait grave et prolongée. Les auteurs suggèrent que des interventions politiques drastiques - monétaires et budgétaires - pourraient être nécessaires pour empêcher ce choc d'offre négatif d'affecter gravement l'emploi et la productivité.

(Faria-e-Castro FRB St. Louis, 2020), les auteurs ont étudié les effets de la pandémie de coronavirus de 2020 aux États-Unis et la réponse de politique budgétaire qui a suivi dans un modèle DSGE non linéaire. Ils ont utilisé une version calibrée du modèle qui correspond à la trajectoire du taux de chômage américain en 2020 pour analyser différents types de politiques budgétaires. La conclusion était que le choc pandémique change l'ordre des complications politiques et que les allocations de chômage sont l'outil le plus efficace pour stabiliser les revenus des emprunteurs, qui sont les plus touchés pendant la pandémie, tandis que la liquidité des programmes de secours est plus efficace si la politique objectif est de stabiliser l'emploi dans le secteur touché.

(Gulgun Cigdem, 2020), l'Objectif de Ce travail cherche à savoir s'il existe une corrélation entre le Covid-19 et la réserve de change, ce qui montre une sensibilité à crises pour la période du 11 mars au 14 mai 2020 en appliquant le modèle VECM. le résultat est la suivante : Il y a une cointégration à long terme entre le COVID-19 et la réserve nette de change, et est statistiquement significatif. En outre, la réserve nette de change est une cause de Granger pour la quantité de cas, la quantité cumulée de cas et le taux d'infection à court terme.

(Irena Nikolova, 2020), l'objectif de l'article est d'examiner le rôle des réserves de change dans la pandémie et d'analyser les opportunités pour leur mise en œuvre future. Les méthodes statistiques sont appliquées pour évaluer la situation actuelle par rapport à la période pré-pandémique, et les données proviennent des bases de données de la Banque des règlements internationaux et du Fonds monétaire international. La conclusion est que les réserves de change sont nécessaires aux banques centrales et aux gouvernements, surtout en temps de crise et de pandémie. Ils sont appliqués comme un «tampon» pour maintenir la stabilité de la monnaie nationale et de l'ensemble du système financier national. De plus, ces dernières années, le rôle des réserves de change est revu comme un outil supplémentaire des gouvernements et des banques centrales pour introduire de nouvelles monnaies numériques sur le marché.

(Ozili, Peterson K et Arun, Thankom, 2020), Cet article a étudié la transformation d'une crise sanitaire en crise économique sur la période allant de début 2020 à mars, lorsque le coronavirus a commencé à se propager dans d'autres pays et marchés. Les auteurs ont examiné empiriquement l'impact des politiques de distanciation sociale sur les activités économiques et les indices boursiers. Les résultats révèlent que le nombre croissant de jours de confinement, les décisions de politique monétaire et les restrictions sur les voyages internationaux ont gravement affecté le niveau des activités économiques et les cours de clôture, d'ouverture, les plus bas et les plus élevés des principaux indices boursiers. En revanche, la restriction imposée à la circulation interne et l'augmentation des dépenses de politique budgétaire ont eu un impact positif sur le niveau des activités

économiques, bien que le nombre croissant de cas confirmés de coronavirus n'ait pas eu d'effet significatif sur le niveau des activités économiques.

## **2. Ancrage théorique de la relation entre les réserves de change et la Covid19 en Algérie**

Avant d'aborder l'aspect pratique, on va aborder quelques concepts de base liés au sujet, et peut-être les plus importants d'entre eux sont :

### **2.1 Les réserves de change :**

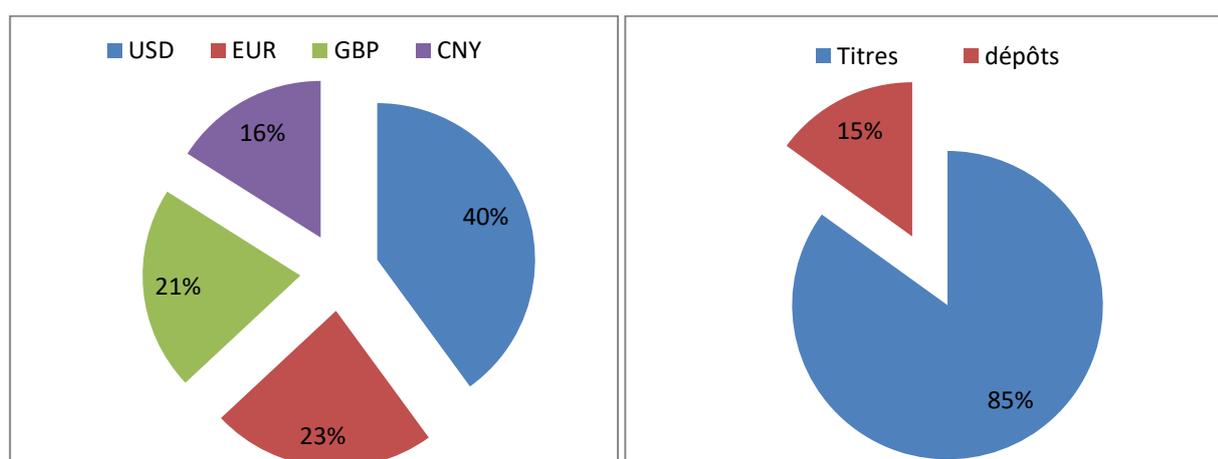
Les réserves de change sont des avoirs des autorités monétaires du pays qui sont acceptés à tout moment par tous les économies comme moyen de paiement et sa valeur comme unité de compte est connue et convertible (John Hiller, 1966, P297).

Les réserves de change sécurisent le pays qui les entretient et les recourt en cas de besoin pour se protéger des effets des chocs externes auxquels l'économie nationale peut être exposée du fait de sa relation économique avec l'étranger (John Williamson, 1988, P170)

#### **2.1.1 Les réserves de change de l'Algérie en période de la Covid19**

Au cours de la période de la Covid19, les réserves de change de l'Algérie sont placés se forme des obligations à revenu fixe et des dépôts, répartis sur les principaux devises au monde tel que (USD, EUR, GBP et CNY) avec des pondérations différentes. Le graphique suivant présente les répartitions des réserves de change par devises et par instruments d'investissement (hors l'Or).

**Figure01. La repartition des reserves de change par devises et par instruments**



Source : Banque d'Algérie

Il est à noter que les réserves de change de l'Algérie sont sensibles aux variations des cours de change et des taux d'intérêts, c'est-à-dire, une dépréciation de l'Euro face au Dollar implique une perte de change dans la valeur des investissements libellés en Euro

et vice versa, et une appréciation des taux de rendement dans le marché obligataire entrainera une baisse de la valeur des investissements reflétant les réserves de change.

## 2.1 La Covid19

La COVID19 est une maladie infectieuse causée par le virus SARS-CoV-2. Le traitement de cette maladie varie d'une personne à l'autre car ceux qui souffrent de maladies respiratoires ont besoin de soins médicaux, et ceux qui ont un problème médical comme les maladies cardiovasculaires, les maladies respiratoires chroniques et le diabète.... sont plus susceptibles de développer cette maladie. Cette maladie n'a pas d'âge, n'importe qui peut contracter le COVID-19 et tomber malade ou mourir. Pour ralentir et éviter la propagation de ce virus, la distanciation sociale et le port de masque adapté sont obligatoires. (World Health Organisation, 2019, P2).

La relation théorique entre les réserves de change et le Covid19 en Algérie est une relation indirecte car le Covid19 est une maladie qui nécessite une distanciation sociale, un confinement complet, et la fermeture de tous les secteurs économiques, financiers et industriels afin de limiter la propagation de cette épidémie. Tout cela signifie une baisse de la demande d'énergie dans le monde et donc une baisse de la demande d'or noir, c'est à dire qu'un pays comme l'Algérie que les hydrocarbures constituent 98% des exportations et 60% des recettes fiscales de l'économie va souffrir d'une croissance négative, d'une forte baisse des investissements publics et du risque d'épuisement des réserves de change (Rapport de l'Office des Nations Unies en Algérie, 2020, p. 36), car La détérioration de la balance commerciale avec la dépréciation du dinar algérien a entraîné un déficit du compte courant, un déficit de la balance des paiements et par la suite une fuite dans les réserves de change (FMI, 2020).

## 3. Données :

### 3.1. Nature et source

Les données qui font l'objet de notre étude sont journalières et tirées des bases des données de la Banque d'Algérie et de la plateforme Reuters. Ces données couvrent la période allant du 23 mars 2020 au 05 janvier 2022. Les logarithmes des séries ont été pris et analysés pour supprimer l'hétéroscédasticité et faciliter l'interprétation. Le tableau ci-dessous renseigne sur les variables utilisées.

**TableN°1. Les Variables utilisées**

<b>Variables</b>	<b>Code</b>
<b>Reserve de change</b>	<b>LnRC</b>
<b>Cas cumulés</b>	<b>LnCas</b>
<b>Nouvelles contaminations</b>	<b>LnNc</b>
<b>Décès cumulés</b>	<b>LnDc</b>
<b>Nouveau cas Décès</b>	<b>LnNcd</b>
<b>Guérisons</b>	<b>LnG</b>

**Source :** élaboré par nous même à l'aide Excel.

### 3.2. Caractéristiques descriptive

TableN°2. Statistiques descriptives des variables utilisées

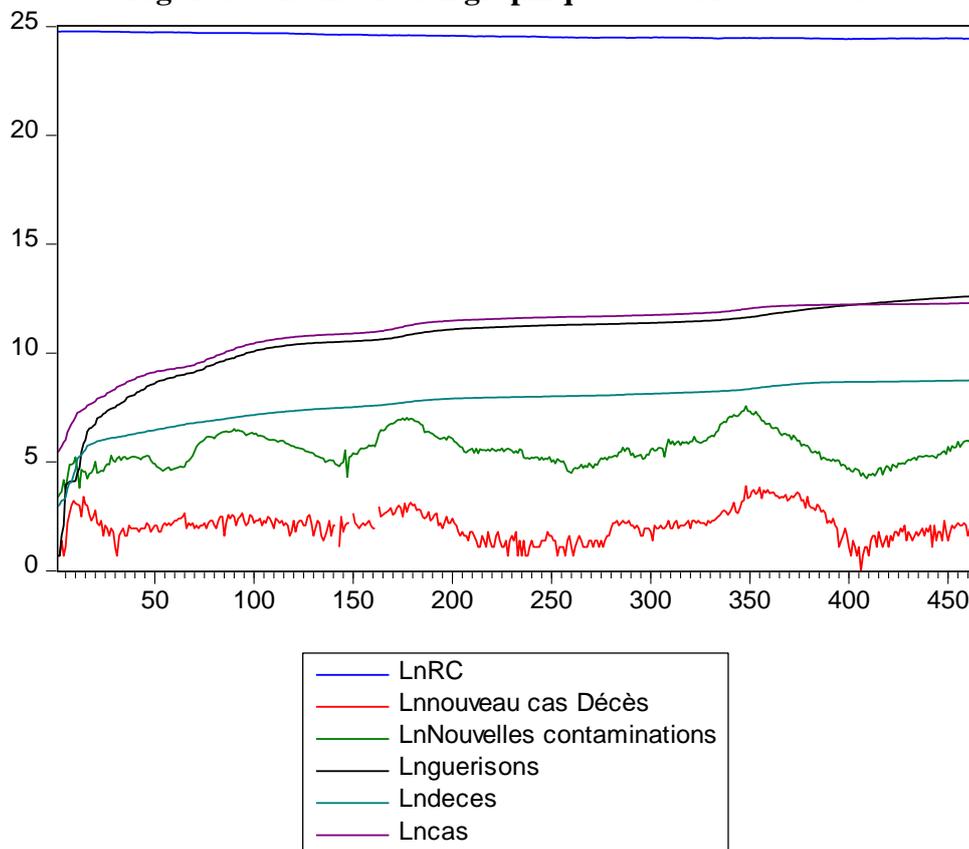
	LnCas	LnDc	LnG	LnCd	LnNc	LnRc
<b>Mean</b>	<b>11,05</b>	<b>7,70</b>	<b>7,71</b>	<b>2,05</b>	<b>5,56</b>	<b>24,56</b>
<b>Median</b>	<b>11,60</b>	<b>7,98</b>	<b>10,41</b>	<b>2,08</b>	<b>5,49</b>	<b>24,54</b>
<b>Maximum</b>	<b>12,30</b>	<b>8,75</b>	<b>11,68</b>	<b>3,89</b>	<b>7,56</b>	<b>24,78</b>
<b>Minimum</b>	<b>5,44</b>	<b>2,94</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>3,37</b>	<b>22,90</b>
<b>Std. Dev.</b>	<b>1,38</b>	<b>0,99</b>	<b>4,66</b>	<b>0,70</b>	<b>0,73</b>	<b>0,13</b>
<b>Skewness</b>	<b>-1,67</b>	<b>-1,86</b>	<b>-0,94</b>	<b>0,00</b>	<b>0,30</b>	<b>-3,72</b>
<b>Kurtosis</b>	<b>5,54</b>	<b>7,90</b>	<b>2,06</b>	<b>3,39</b>	<b>2,86</b>	<b>50,93</b>
<b>Jarque-Bera</b>	<b>340,45</b>	<b>728,53</b>	<b>84,58</b>	<b>2,99</b>	<b>7,14</b>	<b>45393,70</b>
<b>Probability</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,22</b>	<b>0,03</b>	<b>0,00</b>
<b>Sum</b>	<b>5116,44</b>	<b>3565,48</b>	<b>3570,69</b>	<b>948,69</b>	<b>2573,52</b>	<b>11371,95</b>
<b>Sum Sq. Dev.</b>	<b>875,40</b>	<b>448,27</b>	<b>10048,47</b>	<b>226,46</b>	<b>249,19</b>	<b>8,39</b>
<b>Observations</b>	<b>463,00</b>	<b>463,00</b>	<b>463,00</b>	<b>463,00</b>	<b>463,00</b>	<b>463,00</b>

Source : élaboré par nous même à l'aide Excel.

D'après le tableau au-dessus, il est facile à remarque que les variables de la Covid19 sont plus volatiles que la variable des réserves de change et cela est expliqué par le nombre des vagues passées que le monde a connue. Donc, il est préférable d'appliquer le test de stationnarité de dickey fuller et PP pour vérifier la racine unitaire dans les variables.

### 3.3 Evolution graphique des variables étudiées

Figure N°01 : Evolution graphique des variables étudiées



Source : élaboré par nous même à l'aide Eviews.

Le graphique ci-dessus montre une certaine stabilité des variables sous l'analyse dans l'axe du temps (supposition de la stationnarité). Toutefois, il est facile à constater que les nouvelles contaminations et les nouveaux cas de décès sont caractérisés par une certaine stabilité causée par les sortes de la Covid19 (les vagues de la Covid19). Il est intéressant de noter que cette pandémie a coïncidé avec les changements survenus dans les réserves de change de l'Algérie qui ont touché par la crise pétrolier en Algérie 2014, une baisse du prix de pétrole première source de devises pour l'Algérie.

#### 4. Résultats et Discussion :

##### 4.1 Test de stationnarité

Afin de vérifier la stationnarité des variables sous étude, il est obligatoire de soumettre ces variables à des tests de racine unitaire à savoir le test Augmented Dickey-Fuller et test Phillips-Perron. En examinant les résultats des tests ADF et PP, on constate que les variables réserves de change, les cas cumulés, guérisons, les nouvelles contaminations et les décès cumulés sont intégrées d'ordre 1, c'est à dire, stationnaire après la première différenciation. Par ailleurs, la variable nouveau cas décès est intégrée d'ordre 2. Cela montre que la variable est stationnaire après la 2<sup>ème</sup> différenciation. Donc, les séries sont intégrées à des ordres différents, ce qui rend inefficace le test de cointégration de Engle et Granger (cas multivarié) et celui de Johansen, et rend opportun le test de cointégration aux bornes (Pesaran, 2001).

**TableN°3. Test de stationnarité des variables**

Variables	Codes	None		trend and intercept		Intercept		R
		Test statistique	Critical Values 5%	Test statistique	Critical Values 5%	Test statistique	Critical Values 5%	
Reserve de change	LnRC	-4,233	-1,9415	-0,5211	-3,4196	-1.852	-2.867	I(1)
	LnRc 1st Difference	-28,93	-1,9415	-29,8862	-3,4196	-29.76	-2.867	
Cas cumulés	LnCas	0,8969	-1,9415	-3,1292	-3,4196	-2.236	-2.867	I(1)
	LnCas 1st Difference	-2,62	-1,9415	-3,1187	-3,4196	-7.788	-2.867	
Nouvelles contaminations	LnNC	-0,0783	-1,9415	-3,8606	-3,4196	-3.298	-2.867	I(1)
	LnNC 1st Difference	-6,828	-1,9415	-6,7522	-3,4196	-6,8187	-2.868	
décès cumulés	Lndc	1,9341	-1,9415	-2,7376	-3,4196	-2.970	-2.867	I(1)
	Lndc 1st Difference	-1,9144	-1,9415	-3,6111	-3,4196	-2,9132	-2.868	
Nouveau cas Décès	Lnncd	-1,1921	-1,9415	-2,8114	-3,4196	-2,8197	-2.869	I(2)
	Lndc 1st Difference	-9,2762	-1,9415	-9,2403	-3,4196	-9,2667	-2.870	
	Lndc 2 Difference	-14,157	-1,9415	-14,1654	-3,4196	-14,157	-2.871	
Guérisons	Lng	4,1025	-1,9415	-7,5646	-3,4196	-5,2971	-2.867	I(1)
	Lng 1st Difference	-2,6581	-1,9415	-3,5859	-3,4196	-3,1881	-2.867	

PP	Reserve de change	LnRC	-4,3154	-1,9415	-0,603	-3,4196	-1,9184	-2.867	I(1)
		LnRc 1st Difference	-28,6418	-1,9415	-30,73	-3,4196	-30,1785	-2.867	
	Cas cumulés	LnCas	2,3237	-1,9415	-10,9168	-3,4196	-10,6458	-2.867	I(1)
		LnCas 1st Difference	-8,5235	-1,9415	-11,9055	-3,4196	-9,6754	-2.867	
	Nouvelles contaminations	LnNC	0,4361	-1,9415	-3,22	-3,4196	-3.298	-2.867	I(1)
		LnNC 1st Difference	-27,6452	-1,9415	-27,6862	-3,4196	-27,9568	-2.868	
	décès cumulés	Ln dc	1,5625	-1,9415	-12,7465	-3,4196	-7,5987	-2.869	I(1)
		Ln dc 1st Difference	-13,0785	-1,9415	-15,07	-3,4196	-13,8457	-2.870	
	Nouveaux cas Décès	Lnn cd	-1,0919	-1,9415	-5,7766	-3,4196	-5,7717	-2.871	I(2)
		Lnn cd 1st Difference	-34,8806	-1,9415	-34,8287	-3,4196	-34,8365	-2.872	
		Lnn cd 2	-						
		Lnn cd 2 Difference	138,5265	-1,9415	-38,6586	-3,4196	-138,6597	-2.873	
	Guérisons	Lng	1,3533	-1,9415	-12,646	-3,4196	-12,2532	-2.867	I(1)
		Lng 1st Difference	-14,797	-1,9415	-16,1114	-3,4196	-15,3325	-2.867	

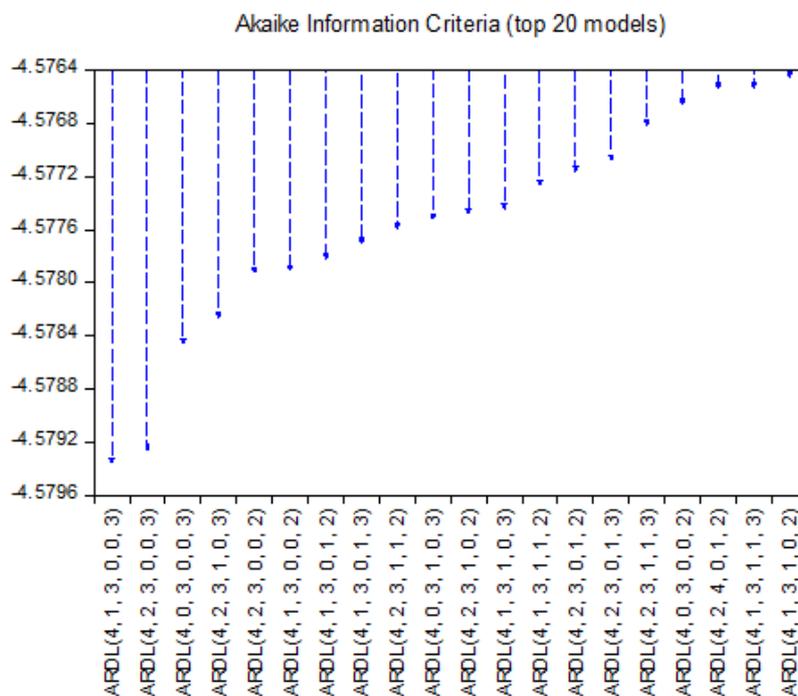
Source : Eviews

## 4.2 Modèle ARDL

Nous utiliserons le critère d'information de Schwarz (SIC) afin de choisir le modèle ARDL optimal qui offre des résultats statistiquement significatifs avec le moins de paramètres.

La figure 2 ci-dessous nous permet de retenir le nombre de retard adéquat pour l'estimation du modèle ARDL. On constate que le modèle ARDL (4, 1, 3, 0,0 ,3) offre une valeur minimale pour le critère d'information de Schwarz. Cela permet de le rendre le meilleur modèle en comparant avec les autres modèles, et permet de fournir des résultats statistiquement significatifs avec le plus petit nombre de paramètres.

**FigureN°2. Valeurs graphiques SIC**



Source : Eviews

**TableN°4. Modèle ARDL**

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
LNRC(-1)	0.216583	0.044545	4.862168	0.0000
LNRC(-2)	0.208469	0.044876	4.645432	0.0000
LNRC(-3)	0.184230	0.047109	3.910691	0.0001
LNRC(-4)	0.069384	0.016056	4.321413	0.0000
LNG	0.001111	0.002030	0.547124	0.5846
LNG(-1)	-0.003112	0.002038	-1.526723	0.1275
LNCAS	-0.137592	0.079596	-1.728627	0.0846
LNCAS(-1)	0.026755	0.105283	0.254120	0.7995
LNCAS(-2)	-0.362353	0.102549	-3.533453	0.0005
LNCAS(-3)	0.483253	0.072706	6.646673	0.0000
LNDC	-0.076131	0.015604	-4.879030	0.0000
LNNCD	-0.005801	0.002537	-2.286768	0.0227
LNNC	-0.006016	0.007547	-0.797131	0.4258
LNNC(-1)	0.007118	0.008992	0.791525	0.4291
LNNC(-2)	0.023520	0.008954	2.626860	0.0089
LNNC(-3)	-0.011926	0.007430	-1.605079	0.1092
C	8.337743	1.149886	7.250928	0.0000

Source : Eviews

### 4.3 Test de cointégration aux bornes

Pour tester la cointégration entre les variables étudiées, on compare la statistique du test calculée, soit la valeur F de Fisher, par les valeurs critiques (qui forment des bornes) comme suit : Absence de cointégration, si la valeur de Fisher calculée est supérieure à la valeur tabulée et vice versa. Par ailleurs, si la valeur de Fisher est entre la borne inférieure et la borne supérieure, dans ce cas-là, on peut rien conclure.

**Tableau N°5. Test de cointégration aux bornes**

F-Bounds Test		NullHypothesis: No levelsrelationship		
Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
		Asymptotic: n=1000		
F-statistic	7.840879	10%	2.08	3
K	5	5%	2.39	3.38
		2.5%	2.7	3.73
		1%	3.06	4.15
ActualSample Size	459	FiniteSample: n=80		
		10%	2.303	3.154
		5%	2.55	3.606
		1%	3.351	4.587

Source : Eviews

Il est facile à constater que la valeur statistique (7,84) est supérieure à la borne supérieure (3,38) au niveau de signification de 5%. Cela permet de conclure qu'il existe une relation à long terme entre les variables étudiées. Les données du tableau montrent qu'il existe une relation de cointégration entre les variables car la valeur statistique F statistique (7,84) est supérieure à la limite au niveau de signification 5%. Cela confirme l'existence d'une relation de cointégration entre les variables étudiées, par la suite, la possibilité d'estimer les relations à long terme.

### 4.4 Modèle de correction d'erreur ECM, coefficients à long terme et coefficients à court terme

#### 4.4.1 Coefficients à court terme

**Table N°6. Relation à court terme**

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LNRC(-1))	-0.509083	0.049382	-10.30915	0.0000
D(LNRC(-2))	-0.277781	0.044912	-6.185040	0.0000
D(LNRC(-3))	-0.042647	0.013834	-3.082705	0.0022
D(LNNC)	-0.011909	0.007672	-1.552250	0.1213
D(LNNC(-1))	-0.014471	0.007563	-1.913506	0.0563
D(LNDECES)	-0.129303	0.051826	-2.494949	0.0130
D(LNCAS)	0.120457	0.084787	1.420710	0.1561
D(LNCAS(-1))	0.010723	0.063317	0.169353	0.8656
D(LNCAS(-2))	-0.358923	0.062830	-5.712566	0.0000
CointEq(-1)*	-0.257149	0.039669	-6.482308	0.0000

Source : Eviews

D'après l'étude de tableau de relation à court terme, on peut considérer qu'il existe une relation à long terme entre les réserves de change et les variables de la Covid19 car le coefficient d'ajustement ou force de rappel de l'équation de cointégration est négatif (-0,25), compris entre zéro et un en valeur absolue, et statistiquement significatif (les conditions de modèle ECM sont réunies). Aussi, l'on note ce qui suit :

Une augmentation de nombre des cas de Covid19 de 1% entraîne une baisse de 0,12% des réserves de change à court terme. Cela est peut être traduit par le changement de la valeur des instruments composants de portefeuille reflétant les réserves de change de l'Algérie tel que les obligations libellées par plusieurs devises (USD, EUR, GBP et CNY) et l'Or. La variable des nouvelles contaminations et celle de nombre de décès cumulé se sont montrées non significatives. Par contre, la variable guérisons n'était pas choisi pas dans le model optimal. Ainsi, il est à noter que l'équilibrage du système prend environ de 3,88 Jours pour se rééquilibrer.

#### 4.4.2 Coefficients à long terme

Le tableau au-dessous fournit la relation à long terme entre les variables.

**TableN°7. Relations à long terme entre les variables**

<b>Variable</b>	<b>Coefficient</b>	<b>Std. Error</b>	<b>t-Statistic</b>	<b>Prob.</b>
<b>LnG</b>	<b>0.006229</b>	<b>0.001445</b>	<b>4.310493</b>	<b>0.0000</b>
<b>LnCas</b>	<b>0.031315</b>	<b>0.024130</b>	<b>1.297787</b>	<b>0.1950</b>
<b>LnDeces</b>	<b>-0.236923</b>	<b>0.040522</b>	<b>-5.846752</b>	<b>0.0000</b>
<b>LnNcd</b>	<b>-0.018052</b>	<b>0.007618</b>	<b>-2.369477</b>	<b>0.0182</b>
<b>LnNc</b>	<b>0.039507</b>	<b>0.008184</b>	<b>-4.827340</b>	<b>0.0000</b>
<b>C</b>	<b>25.94731</b>	<b>0.087806</b>	<b>295.5083</b>	<b>0.0000</b>
<b>EC = LnRc - (0.0062*LnG + 0.0313*LnCas -0.2369*LnDc -0.0181*LnNdc - 0.0395*LnNc+25.9473</b>				

Source : Eviews

Contrairement à court terme, la variable des nombres des cas cumulé de Covid19 semble n'est pas significative et le reste des variables sont statistiquement significatives. Soit une variation de 1% des variables nouvelles contaminations, les cas contaminés cumulés et les cas décès cumulés entraîneront des baisses respectives de 0,03%, 0,23% et 0,01% au niveau des réserves de change. Cela est traduit au niveau national par l'effet de confinement total dans le pays qui entraîne une baisse dans la croissance économique et la baisse de la demande de pétrole au niveau mondial et par la suite une fuite dans les réserves de change à cause de la balance commerciale déficitaire. La variable des nouvelles contaminations et celle de nombre de décès cumulé se sont montrées non significatives. Inversement, l'effet positif de 1% des guérisons de la Covid19 implique une augmentation de 0,006% des réserves de change.

#### 4.5 Corrélation et Causalité entre variables

**TableN°8. Matrice de corrélation entre variables**

	<b>LNRC</b>	<b>LNNC</b>	<b>LNNCD</b>	<b>LNDc</b>	<b>LNCAS</b>	<b>LNG</b>
<b>LNRC</b>	1,00	-0,02	0,09	-0,58	-0,61	0,30
<b>LNNC</b>	-0,02	1,00	0,62	0,29	0,32	0,28
<b>LNNCD</b>	0,09	0,62	1,00	0,05	0,02	-0,07
<b>LNDc</b>	-0,58	0,29	0,05	1,00	0,36	-0,18
<b>LNCAS</b>	-0,61	0,32	0,02	0,36	1,00	-0,12
<b>LNG</b>	0,30	0,28	-0,07	-0,18	-0,12	1,00

Source : élaboré par nous même a l'aide Eviews

Le tableau de corrélation entre variables ci-dessus (Tableau 7) renseigne trois liens entre la variable dépendante LNRC et les variables explicatives (LNDECES et LNCAS), le degré d'association a dépassé 0,50 sur la première ligne. L'on note par contre une probable multi colinéarité entre les nouveaux cas de décès (LNNOUVEAU CAS DECES) et les nouvelles contaminations (LNNOUVELLES CONTAMINATIONS). Le test de causalité nous en dira plus.

**TableN°9. Test de causalité entre les variables**

<b>Variabes Dépendent</b>	<b>variables causales</b>
<b>Réserves de change</b>	<b>Cas de covid19 cumulés</b>
<b>Cas Covid19 cumulés</b>	<b>Réserves de change</b>
<b>Nouvelles contaminations</b>	<b>Réserves de change</b>
<b>décès cumulés</b>	<b>Réserves de change</b>
<b>Réserves de change</b>	<b>Nouvelles contaminations</b>

Source : Excel

D'après le test de causalité de Toda-Yamamoto, on peut conclure les causalités suivantes : deux Causalités bidirectionnelles : la 1ère entre les réserves de change et les cas de la Covid19 cumulés et la seconde entre les réserves de change et les nouvelles contaminations. Une causalité unidirectionnelle : la variable décès de la Covid19 cumulé est causé par les réserves de change.

#### 4.6 Résultats des tests diagnostiques du modèle ARDL estimé

**TableN°10. Les tests diagnostiques du modèle ARDL**

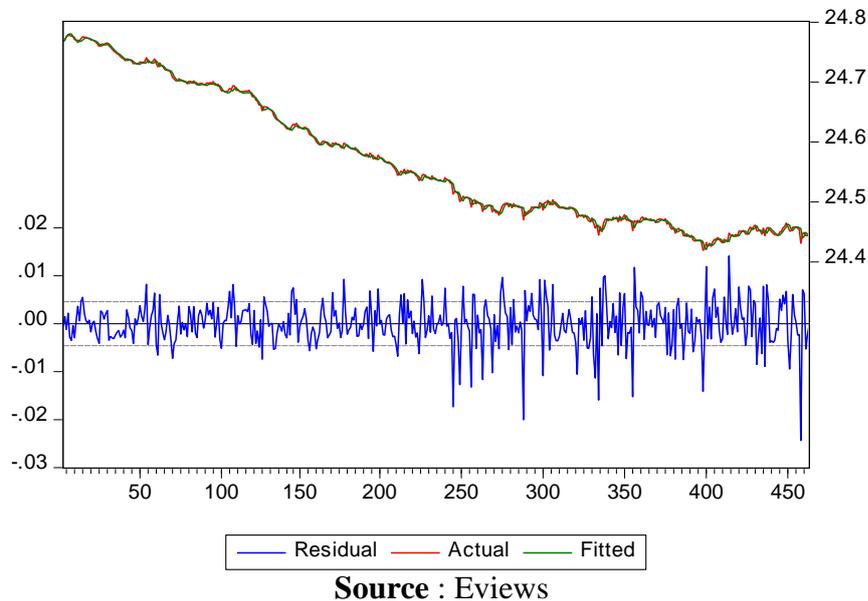
<b>Hypothèse du test</b>	<b>Tests</b>	<b>Valeurs (probabilité)</b>
<b>Autocorrélation</b>	<b>Breusch-Godfrey</b>	<b>0,3490(0,7056)</b>
<b>Hétéroscédasticité</b>	<b>Arch-test</b>	<b>1,0763(0,3001)</b>
<b>Normalité</b>	<b>Jarque-Bera</b>	<b>1,2574(0,2595)</b>
<b>Spécification</b>	<b>Ramsey (Fisher)</b>	<b>0,9193(0,3536)</b>

Source : Eviews

Au regard des tests qui aident à diagnostiquer le modèle ARDL estimé, l'on note l'absence d'autocorrélation des erreurs, il n'y a pas d'hétéroscédasticité, il y a normalité

des erreurs, et le modèle a été bien spécifié. L'hypothèse nulle est acceptée pour tous ces tests. Notre modèle est ainsi validé sur le plan statistique. Le modèle ARDL (4, 1, 3, 0, 3) estimé est globalement bon et explique à 91% la relation entre les réserves de change et la Covid19.

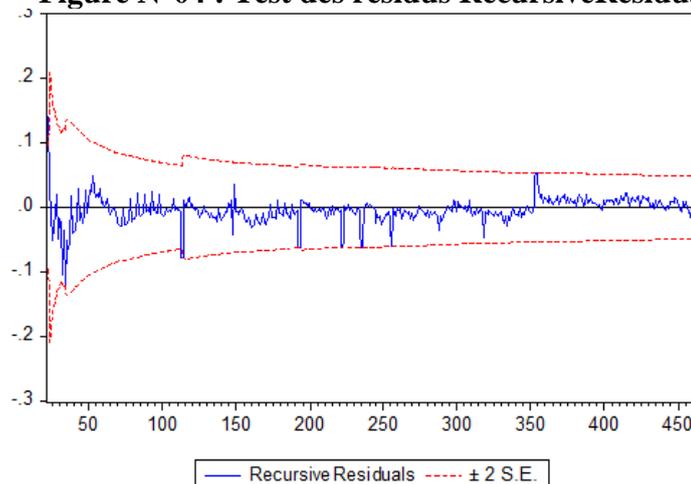
**FigureN°3. La valeur réelle et estimée et le reste du modèle**



D'après le graphique au-dessus, on peut conclure que le model est bon car les valeurs estimées sont proches aux valeurs actuelles.

#### 4.6 Test des résidus Recursive Residuals

**Figure N°04 : Test des résidus RecursiveResiduals**



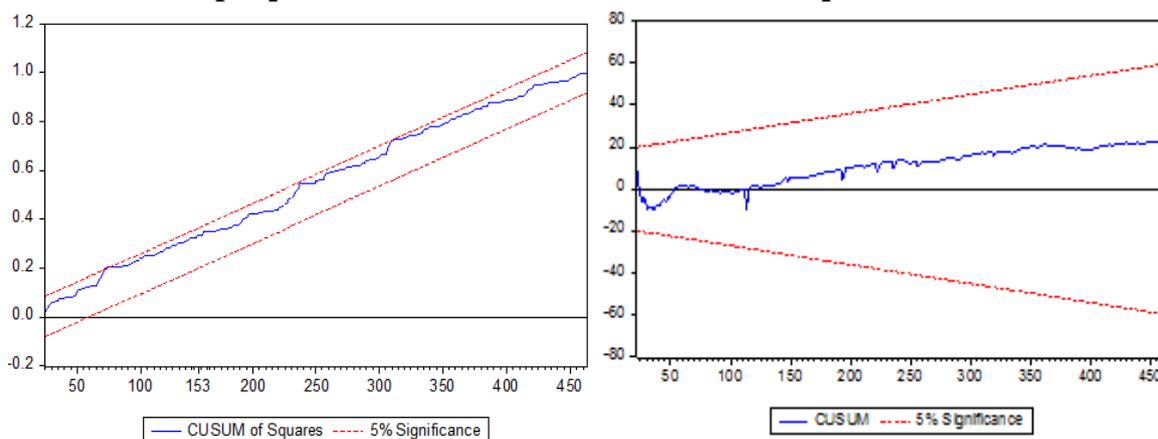
**Source : Eviews**

Comme on peut le voir sur la figure au-dessus, les résidus restent dans la zone de confiance indiquée par les lignes pointillées. Cela indique que les coefficients sont stables et le modèle est bon.

#### 4.7 Test des résidus CUSUM of squares et CUSUM

Pour tester la stabilité de model, les deux tests CUSUM et CUSUM of Squares sont utilisés. D'après le graphique au-dessous on constate que le modèle est bon et stable sur toute la période d'étude.

**Graphique N°05 : Test des résidus CUSUM of squares et CUSUM**



Source : Eviews

#### 5. Conclusion :

Plusieurs pays ont pris diverses mesures afin de ralentir la propagation de la pandémie du Corona Virus 19, qui a touché la vie sociale come ainsi, les activités économiques, commerciales et financières, visant à réduire les effets néfastes de Covid19. Par conséquent, l'analyse de cet article à travers les réserves de change, qui sont parmi les indicateurs clés de la macroéconomie, a permet d'évaluer l'impact de Covid19 sur la réserve de change ainsi que la relation entre ces dernières. Pour cette étude, les données journalières de la réserve de change et de la Covid19 ont été obtenues de la Banque d'Algérie et de la plateforme Reuters. En appliquant le modèle ARDL (Auto regressive Distributed Lag) et le modèle ECM de correction d'erreur et le test de causalité de toda-yamamoto et le test de cointégration aux bornes. Il décrit qu'il existe un lien significatif à court terme et à long terme entre la réserve de change et la Covid19 dans le contexte algérien. Le test de causalité a révélé qu'il existe une causalité bidirectionnelle entre la réserve de change et le nombre de contamination cumulés, et une causalité unidirectionnelle entre le nombre de décès cumulés et la réserve de change en l'Algérie. Cette conclusion va aider le gouvernement algérien et les institutions financières à prendre des décisions économiques et financières, et élaborer un portefeuille d'investissements afin de gagner un meilleur rendement en minimisant les pertes car la pandémie de Covid-19 a affecté non seulement la santé, mais également la richesse du pays. Ainsi, Ce travail a également mis en place une littérature pour les chercheurs pour l'extension de la recherche.

## 5. Liste Bibliographique :

## 6. Références :

1. Nikolova, I., (2021). Impact of Covid Pandemic on Foreign Exchange Reserves. Congress Series on Economics , May 29-30, 2021, Plovdiv, Bulgaria, pp. 1436-1442.
2. Djafer Henni, M., & Boumeddiene, N.,& Doukiche, D., (2021). The impact of some macroeconomic variables on the foreign exchange reserves In Algeria : An Econometric Study with using ARDL. Al-Riyadah Journal of Business Economics Volume 07, Issue 03 (pp. 192-210).
3. Lukasz, G. (2020). The covid19 pandemic and international trade temporary turbulence or paradigm shift ? . European journal of risk regulation 11(2), 337-342.
4. Le Système des Nations Unies en Algérie. (2020). Analyse rapide de l'impact socio-économique du COVID19 sur l'Algérie –Juin 2020 et propositions pour une relance durable et résiliente.
5. Cigdem, G., (2020), Covid-19 and net foreign exchange reserve relationship in Turkey : evidence from ARDL bounds testing approach. Journal of business economics and financejbef. V.9(2). 80-96.
6. Ms Rajlaxmi, B., & Mrs Sovan, M., & Dr Priyabrata, P. (2021). An impact analysis of Covid-19 on foreign exchange reserve and foreign exchange rate of india. Kunal Books. 189-201.
7. Nashirah , a. (2020). Impact of coronavirus disease 2019 (COVID19) to equity market and currency exchange rate. Journal of economic and finance IOSR-JEF volume 11, Issue 2. 22-31.
8. Miklesh, P.,& Babita, J. (2020). Impact of the covid19 outbreak on the currency exchange of selected countries. International journal of sociotechnology and knowledge development volume 14 issue 2. 73-90.
9. Jonas Kiabala, K. (2018), Modélisation ARDL test de cointégration aux bornes et approches de Toda Yamamoto : Elements théorie et pratiques sur logiciel. Congo-kinshasa. Cel-01766214.
10. Luca Fornaro and Martin Wolf. (2020), Covid-19 Coronavirus and Macroeconomic Policy, Universitat Pompeu Fabra, Barcelona GSE and CEPR.
11. Miguel Faria-e-Castro. (2021), Fiscal Policy during a Pandemic, FRB St. Louis.
12. Ozili, Peterson K et Arun, Thankom. (2020), Spillover of COVID-19: Impact on the Global Economy.
13. John Williamson. (1988), Exchange reserves as shock absorbers, The open economy : tools for policymakers in developing countries. - New York, NY [u.a.] : Oxford Univ. Press, ISBN 0-19-520709-2., p. 165-186.
14. Heller, H.R. (1966), Optimal International Reserves,, Economic Journal, Vol.76, ,p296-297.
15. Saleh Al-Salman and Ahmad S. Haider. (2021). Russian Journal of Linguistics 25 (1). 24-42
16. Coronavirus disease 2019 (COVID-19)(Situation Report – 94.
17. د. جحيط.أ., (2021). تأثير جائحة كوفيد-19 على استدامة المؤسسات و إستراتيجية التسويق. مجلة وحدة البحث في تنمية الموارد البشرية المجلد 16 العدد 03 الخاص الجزء الثاني نوفمبر 2021. 508-478.
18. [www.bank-of-algeria.dz](http://www.bank-of-algeria.dz) (consulté le 24/01/2022)
19. Plateforme Reuters.

**7. Annexes:**

**Annexe01 : Heteroskedasticity test**

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	1.076351	Prob. F(1,452)	0.3001
Obs*R-squared	1.078545	Prob. Chi-Square(1)	0.2990

Source : Eviews

**Annexe02 : Ramsey Test**

Ramsey RESET Test

Equation: ARCH

Specification: LNRC LNRC(-1) LNRC(-2) LNRC(-3) LNNOUVEAU\_CAS\_  
DECES LNNouvelles\_CONTAMINATIONS GUERISONS C

Omitted Variables: Squares of fitted values

	Value	df	Probability
t-statistic	0.919364	448	0.3536
F-statistic	0.844042	(1, 448)	0.3536

Source : Eviews

**Annexe03 : Breusch godfrey correlation LM test**

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.349009	Prob. F(2,447)	0.7056
Obs*R-squared	0.714080	Prob. Chi-Square(2)	0.6997

Source : Eviews