

Modélisation du taux de change réel du dinar Algérien.

Modeling the real exchange rate of the Algerian dinar.

Barik Mourad

Maitre-Assistant A

Centre Universitaire Tissemsilt, Algérie.

mouradescpgs@gmail.com

DR. Benmeriem Mohammed

Maitre de conférence A

Université de Chlef, Algérie.

m.benmeriem@univ-chlef.dz

DR. Tergou Mohamed

Maitre de conférence A

Université de Chlef, Algérie.

m.tergou@univ-chlef.dz

Résumé :

L'objectif principal de cette étude est de modéliser le taux de change réel du dinar Algérien pour la période 1975-2015 par la méthode VAR. L'étude a montré la non stationnarité du taux de change réel, et que leur comportement suit une marche aléatoire.

Mots clés : Taux de change réel, Modèle de VAR, stationnarité, marche aléatoire.

Abstract:

The main objective of the study is to model the real exchange rate of the Algerian dinar for the period 1975-2015 by the VAR method. The study showed the non-stationarity of the real exchange rate, and that their behavior follows a random walk.

Key words: Real exchange rate, VAR Model, stationarity, random walk.

JEL Classification : C50

Received: 21/01/2019

Accepted: 11/02/2019

Online publication date: 10/05/2019

I. Introduction (revue de littérature) :

Depuis le début du siècle dernier, G Cassel (1923) à essayé de définir un taux de change nominal d'équilibre à travers la théorie de la parité de pouvoir d'achat (PPA), théorie aujourd'hui controversée et renouvelé par la théorie du taux de change réel d'équilibre fondamental développé par Williamson (1994), Stein(1995).

Béla Blassa et Paul Samuelson (1964) ont mis en évidence le rôle des écarts de productivité pour expliquer les différences de taux de change réel entre pays de niveau de développement différent.

Dorunboush (1976) et Mussa (1986) soulignent que les facteurs monétaires entraînent des changements dans le taux de change nominal, si les prix sont rigides, une déviation de leur niveau exigé par PPA. Cette rigidité peut se traduire par des mouvements entre le taux de change nominal et réel.

Depuis les années quatre-vingt dix plusieurs modèles ont vu le jour, comme l'approche basée « **Behavioural Equilibrium Exchange Rate** » exposé par Macdonald (1997) , Clarck et Macdonald (1999) et le « naturel real exchange rate » Natrex par J.Stein (1994).

ces modèles s'inscrivent dans la continuité des travaux de Nurks (1945) et Artus (1977), ont pour objectif de définir un taux de change réel effectif compatible avec un équilibre interne et externe.

Sorsa (1999) aussi a étudié l'impact de la libéralisation commerciale sur le taux de change réel de l'Algérie pour la période de 1980-1997 , La réduction de la protection du commerce conduit, dans son étude, à une dépréciation du taux de change réel.

A cet effet, la **problématique** de notre travail et de savoir : **comment peut-on modéliser le taux de change réel du dinar algérien ?**

II. Cadre théorique:

1. Définition du taux de change réel :

Il existe en général deux principales théories du taux de change réel :

1.1. Le taux de change réel comme un indicateur de compétitivité :

Le taux de change réel est « le prix relatif des biens intérieurs en termes des biens étrangers ». Peut être calculé comme un ratio des prix exprimés en monnaie nationale ou en monnaie étrangère : ⁽¹⁾

$$TCR = \frac{S.P^*}{P} \quad (1) \quad \text{Cotation à l'incertain}^{(2)}$$

$$TCR = \frac{S.P}{P^*} \quad (2) \quad \text{Cotation au certain}^{(3)}$$

Où : S : le taux de change nominal

P : Prix des biens et services national.

P^* : Prix des biens et services étrangère.

Dans le cadre de notre travail nous utiliserons la cotation à l'incertain, ou une augmentation (diminution) du taux de change réel (**TCR**) signifie une dépréciation (appréciation) réel de la monnaie nationale.

1.2. Le taux de change réel comme prix relatif des biens non échangeables :

En notant P_E , P_N respectivement le prix des biens échangeables et non échangeables, mesurés en même monnaie, le taux de change réel peut être défini comme le prix relatif des biens échangés en termes des biens non échangés :

$$TCR = \frac{P_E}{P_N} \quad (3)$$

Une dépréciation (appréciation) du taux de change réel revient à une baisse (accroissement) des prix des biens non échangés par rapport à celui des biens échangeables.

1.3. Relation entre les deux notions:

Les deux notions de taux change réel sont ainsi fondamentalement différentes, elles peuvent être reliées l'une à l'autre, mais pas de manière univoque.

Si α représente la part des biens échangeables dans le panier des biens domestique, l'indice des prix domestique s'écrit comme une moyenne géométrique des prix dans les deux secteurs : ⁽⁴⁾

$$P = P_E^\alpha P_N^{1-\alpha} \quad (4)$$

Le prix relatif des biens non échangeables est :

$$N = \frac{P_N}{P_E} \quad (5)$$

De même à l'étranger :

$$P^* = P_E^{*\alpha} P_N^{*1-\alpha} \quad (6)$$

$$N^* = \frac{P_N^*}{P_E^*} \quad (7)$$

En combinant ces équations, on arrive à :

$$TCR = \frac{S \cdot P^*}{P} = \frac{S \cdot (P_N^*)^{1-\alpha} \cdot P_E^{*\alpha}}{(P_N)^{1-\alpha} \cdot P_E^\alpha}$$

$$TCR = \frac{S \cdot \left(\frac{P_N^*}{P_E^*}\right)^{1-\alpha} \cdot (P_E^*)^{1-\alpha} \cdot P_E^{*\alpha}}{\left(\frac{P_N}{P_E}\right)^{1-\alpha} \cdot P_E^{1-\alpha} \cdot P_E^\alpha}$$

$$TCR = \frac{(N^*)^{1-\alpha}}{(N)^{1-\alpha}} \cdot \frac{S \cdot P_E^*}{P_E} \quad (8)$$

En supposant que le prix des biens échangeables est le même dans le pays considéré et dans le reste du monde (loi des prix unique) ⁽⁵⁾.

On a alors $SP_E^* = P_E$, de sorte que le taux de change réel dépend uniquement du prix relatif des biens non échangeables :

$$TCR = \left(\frac{N^*}{N} \right)^{1-\alpha} \quad (9)$$

A N^* donnée, une hausse de 1% du prix relatif des biens non échangeables dans le pays considéré ($\frac{dN}{N} = 1\%$) est équivalent à une appréciation du taux de change réel de $(1-\alpha)\%$. ⁽⁶⁾

2. Déterminant du taux de change réel :

2.1 .Taux d'intérêt réel : selon la théorie de la parité non couverte des taux d'intérêt(PNCTI) :

$$i_t = i_t^* + S_{t+1}^a - S_t \quad (10)$$

Où i_t et i_t^* désigne respectivement le taux de rendement nominal des actifs en monnaie nationale et étrangère de l'année t.

S_{t+1}^a : Le taux de change nominal anticipé en t pour t+1.

S_t : Le taux de change nominal au comptant en t.

Pour exprimer le taux de change en fonction des autres variables, on renverse l'équation (10) . En obtient :

$$S_t = S_{t+1}^a - (i_t - i_t^*) \quad (11)$$

Si les participants au marché sont rationnels, alors ils connaissent la (PNCTI) et l'utilisent pour faire leurs prévisions :

$$S_{t+1}^a = S_{t+2}^a - (i_{t+1}^a - i_{t+1}^{*a}) \quad (12)$$

Où i_{t+1}^a désigne le taux d'intérêt anticipé en t pour t+1.

On peut alors itérer l'équation (12) vers l'avant et on obtient

$$S_t = S_{t+\infty}^a - \sum_{s=1}^{\infty} (i_{t+s}^a - i_{t+s}^{*a}) - (i_t - i_t^*) \dots \dots \dots (13)$$

Où $S_{t+\infty}^a$ désigne le taux de change anticipé en t pour le long terme.

Une conséquence directe de la PNCTI est que l'écart des taux d'intérêt réel entre deux pays est égal à la variation anticipée du taux de change réel.

$$TCR = \frac{S \cdot P^*}{P}$$

En ajoutant le logarithme de chaque partie on obtient :

$$tcr = S + P^* - P$$

La variation anticipée du taux de change réel s'écrit :

$$\begin{aligned} \Delta tcr &= tcr^a - tcr \\ &= (s^a - s) + (p^{*a} - p^*) - (p^a - p) \\ &= \Delta s^a + \Delta p^{*a} - \Delta p^a \end{aligned} \quad (14)$$

Selon la PNTCI on a :

$$\begin{aligned} i &= i^* + \Delta s^a \\ (i - \Delta p^a) &= (i^* - \Delta p^{*a}) + \Delta s^a + \Delta p^{*a} - \Delta p^a \\ &= (i^* - \Delta p^{*a}) + \Delta tcr^a \end{aligned} \quad (15)$$

En notant r, r^* les taux d'intérêt réel ($r = i - \Delta p^a, r^* = i^* - \Delta p^{*a}$).

On obtient une relation de parité non couverte des taux d'intérêt réel :

$$r = r^* + \Delta tcr^a \quad (16)$$

En suivant les mêmes étapes que dans le cas de la PNCTI, on peut à partir de la relation (15), tirer un modèle du taux de change réel.

$$tcr_t = tcr_{t+\infty}^a - \sum (r_{t+t+s}^a - r_{t+t+s}^{*a}) - (r_t - r_t^*) \dots \dots \dots (17)$$

Le taux de change réel à la date t dépend du profil anticipé des taux d'intérêt réels dans les deux pays et du taux de change réel anticipé pour le long terme. ⁽⁷⁾

2.2 Parité de pouvoir d'achat (PPP) : ⁽⁸⁾

Il existe deux versions de parité du pouvoir d'achat :

2.2.1 La version relative : cette version stipule que le taux de change réel est constant :

$$tcr = s + p^* - p \quad (\text{Les variables sont pris en logarithme})$$

A propos de cette version Cassel (1923) écrit :

« Lorsque deux monnaie ont été l'objet d'une inflation, le cours multiplie par le quotient du degré d'inflation dans un pays et dans l'autre ». Donc la PPA relative implique que la relation entre le taux et les prix est vérifié non en niveau mais en variation :

$$S = \Delta p - \Delta p^*$$

La version relative de la PPA n'impose pas la stricte unicité du taux de change réel mais simplement sa stabilité.

2.2.2 La version absolue de la PPA :

Dans cette version absolue, l'hypothèse de PPA fixe la valeur de long terme du taux de change nominal de façon à égaliser les niveaux de prix entre deux pays.

Le taux de change réel en niveau TCR défini par l'équation suivante, est ainsi supposé nul à long terme.

$$TCR = S + P^* - P$$

Où P^*, P sont les niveaux de prix.

Cette PPA absolue n'est pas généralement vérifiée, même dans le long terme, mais elle a l'avantage de fournir un chiffre directement utilisable que donne une idée des taux de change qui prévaudraient si les prix s'égalisaient entre les pays, contrairement à la PPA relative, qui ne fixe pas directement de valeur de référence pour le taux de change de long terme.

Dans cette version absolue, il est évident que la PPA n'est pas vérifiée pour les pays émergents car les prix sont beaucoup plus faible que dans les pays avancés.

2.3 L'effet Blassa –Samuelson : ⁽⁹⁾

Considérons une petite économie composée de deux secteurs : le secteur exposé à la concurrence internationale (secteur des biens échangeables), note E, représente une part λ du panier de consommation, le secteur abrité (secteur des biens non échangeables) note N, représente une part $1-\lambda$ ($0 < \lambda < 1$). Les deux secteurs produisent à l'aide d'un seul facteur de production : le travail.

La loi du prix unique est supposée vérifier dans le secteur exposé à la concurrence internationale :

$$SP_E^* = P_E$$

Dans le secteur abrité, la loi du prix unique ne se pas vérifie. On suppose que la productivité du secteur exposé π^E diffère entre les deux pays tandis que la productivité du secteur abrité π^N est identique :

$$\pi = \pi^{*N}, \pi^E \neq \pi^{*E}$$

Le salaire nominal est le même dans les deux secteurs d'un même pays. On le note W, W* respectivement dans le pays considéré et à l'étranger. L'égalisation de la productivité au coût réel du travail (condition de maximisation du profit en concurrence parfaite) entraîne :

$$P^N = \frac{W}{\pi^N} \quad \text{avec} \quad W = \pi^E \times P^E$$

$$P^{*N} = \frac{W^*}{\pi^{*N}} \quad \text{avec} \quad W^* = \pi^{*E} \times P^{*E}$$

On obtient alors avec $\pi^N = \pi^{*N}$ et $SP^{*E} = P^E$. Le prix relatif des biens du secteur abrité :

$$\begin{aligned} \frac{SP^{*N}}{P^N} &= S \times \frac{W^*}{\pi^{*N}} \frac{\pi^N}{W} = \frac{SW^*}{W} \quad (\pi^N = \pi^{*N}) \\ &= \frac{S \times \pi^{*E} \times P^{*E}}{\pi^E \times P^E} = \frac{\pi^{*E}}{\pi^E} \quad (S \times P^{*E} = P^E) \end{aligned}$$

Si : $P = (P^N)^{1-\alpha} \times (P^E)^\alpha$ $P^* = (P^{*N})^{1-\alpha} \times (P^{*E})^\alpha$, On obtient :

$$TCR = \frac{S.P^*}{P}$$

$$TCR = \frac{S \times (P_N^*)^{1-\alpha} \times (P_E^*)^\alpha}{(P_N)^{1-\alpha} \times P_E^\alpha} = \frac{\left(\frac{P_N^*}{P_E^*}\right)^{1-\alpha}}{\left(\frac{P_N}{P_E}\right)^{1-\alpha}} \times \frac{S.P_E^*}{P_E}$$

$$TCR = \left(\frac{P_N^*}{P_N} \times \frac{P_E}{P_E^*}\right)^{1-\alpha} = \left(\frac{\pi_E^*}{\pi_E} \times \frac{P_E}{P_E^* \cdot S}\right)^{1-\alpha}$$

$$TCR = \left(\frac{\pi_E^*}{\pi_E}\right)^{1-\alpha} \quad (18)$$

On voit que le taux de change réel dépend directement de l'écart des niveaux de productivité dans les secteurs exposés. Un pays dont la productivité croît plus vite que celle de ses partenaires commerciaux voit son taux de change réel s'apprécier.

3. Les modèles du taux de change réel :

3.1 Le taux de change d'équilibre fondamental (TCEF) : ⁽¹⁰⁾

Le concept de taux de change d'équilibre fondamental est dû John Williamson (1983), il s'appuie sur la condition de Marshall Lerner. Le TCEF est le taux de change réel qui permet d'atteindre « l'équilibre externe » d'une économie est supposée être au plein emploi (équilibre externe) et le solde courant correspond à des flux de financement soutenables. Le calcul du TCF se fait en trois étapes :

- **Etape1** : on estime les équations de commerce permettant de relier la balance courante au taux de change réel et au niveau de PIB.

$$b = n.y^* - n.y + n\sigma(tcr) \quad (19)$$

b : La balance courant rapportée

- **Etape2** : on calcule la balance commerciale $\tilde{b}$ qui sera observée si le PIB était à son niveau potentiel.

$$\tilde{b} = n.\tilde{y}^* - n.\tilde{y} + n\sigma.(tcr) \quad (20)$$

- **Etape3** : on calcule le taux de change réel $\overline{tcr}$ permettant d'atteindre le cible du balance commercial $\bar{b}$.

$$\bar{b} = n.\tilde{y}^* - n.\tilde{y} + n\sigma.(\overline{tcr}) \quad (21)$$

Ce taux de change réel théorique $\overline{tcr}$ est le TCEF.

$$\begin{aligned} \bar{b} - \tilde{b} &= n.\sigma(\overline{tcr} - tcr) \\ \Rightarrow \overline{tcr} &= tcr + \frac{1}{n.\sigma} (\bar{b} - \tilde{b}) \end{aligned} \quad (22)$$

On peut alors décomposer l'équation de manière à mettre en évidence la production (y).

$$\begin{aligned} \overline{tcr} &= tcr + \frac{1}{n.\sigma} \{(\bar{b} - b) - (\tilde{b} - b)\} \\ \overline{tcr} &= tcr + \frac{1}{n.\sigma} - \frac{1}{\sigma} \{(\tilde{y}^* - y^*) + (\tilde{y} - y)\} \\ \Rightarrow TCEF - TCR &= \frac{1}{\sigma} (\tilde{y} - y) - \frac{1}{\sigma} (\tilde{y}^* - y^*) + \frac{1}{n.\sigma} (\bar{b} - b) \end{aligned}$$

Le désajustement du taux de change a donc deux composantes :

- L'écart du cible de solde extérieur à son solde observé.
- L'écart de production.

3.2 Le taux de change d'équilibre comportemental (BEER): ⁽¹¹⁾

le concept de taux de change d'équilibre comportemental « **Behavioural Equilibrium Exchange rate** » est dû à Clark et Macdonald (1998). Le taux de change réel d'équilibre comportemental dépend de la position extérieure nette, des chocs sur la balance commerciale (terme de l'échange (**téchn**)) et du rapport des PIB par habitant. La méthode de calcul du BEER consiste à estimer une relation de cointégration entre le taux de change réel, position

extérieure nette termes de l'échange et rapport des **PIBH** par habitant en notant e_t le résidu de l'équation : puis à définir le BEER comme la prédiction de cette équation :

Estimation :

$$TCR = a_0 + a_1 * pen_t + a_2 * \log\left(\frac{pibh_t}{pibh_t^*}\right) + a_3 * \log téch + e_t \quad (23)$$

BEER :

$$BEER = a_0 + a_1 * pen_t + a_2 * \log\left(\frac{pibh_t}{pibh_t^*}\right) + a_3 * \log téch_t \quad (24)$$

3.3 Le taux de change réel naturel (NATREX) :

Stein et Allen (1997) ont développé une théorie du taux de change réel naturel : le NATREX. Celui-ci est défini comme le taux de change réel qui assure l'équilibre de la balance des paiements en l'absence de facteurs cyclique (production à son potentiel), de flux de capitaux spéculatifs et de variation de réserves de change. Leur schéma distingue trois horizons de taux de change : le court, le moyen et le long terme.⁽¹²⁾

A court terme le taux de change réel dépend des fondamentaux (f), du stock d'actif nets (a) et de facteurs cycliques et spéculatifs de court terme (c). Soit :

$$q_t = q_t(f, a, c)$$

Le NATREX de moyen terme ne dépend que des facteurs fondamentaux et du stock d'actif nets :

$$q_t = q_t(f, a)$$

Dans l'état stationnaire, le NATREX de long terme ne dépend que des fondamentaux :

$$q_t = q_t(f)$$

La dynamique de court-moyen terme du modèle repose sur la convergence du taux de change réel vers sa valeur d'équilibre de moyen terme par l'égénéralisation des rendements financiers et l'absence de flux de capitaux spéculatifs. A moyen terme, deux variables ne sont pas stabilisées : le stock de capital par tête et la position extérieure nette.

En effet l'investissement continue de gonfler le stock de capital et les déséquilibre courants font varier la position extérieure nette sont, par définition stable.

L'approche du NATREX est dynamique et repose explicitement sur les déterminants de long terme du taux de change réel d'équilibre.

Contrairement que FEER, le NATREX incorpore des effets de stock à travers la dynamique de la position extérieure nette et du stock de capital.⁽¹³⁾

III. Etude empirique :

1. Equation réduite et choix des variables :

Nous développons un modèle Var « **vecteur auto régressif** », en déterminant la nature de la relation entre le **taux de change réel** et une batterie des variables : ouverture commerciale, différentiel de productivité « effet de blassa- samuelson », dépense public et termes de l'échange pour l'Algérie sur la période (1975-2015).

Le modèle **VAR** à K variable et **P** retard échelonné noté **VAR(P)** s'écrit :⁽¹⁴⁾

$$\begin{bmatrix} y_{1,t} \\ y_{2,t} \\ y_{k,t} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{0,1} \\ a_{0,2} \\ a_{0,k} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} a_{1,1}^1 & a_{1,2}^1 & a_{1,k}^1 \\ a_{2,1}^1 & a_{2,2}^1 & a_{2,k}^1 \\ a_{k,1}^1 & a_{k,2}^1 & a_{k,k}^1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} y_{1,t-1} \\ y_{2,t-1} \\ y_{k,t-1} \end{bmatrix} + \dots + \begin{bmatrix} a_{1,1}^p & a_{1,2}^p & a_{1,k}^p \\ a_{2,1}^p & a_{2,2}^p & a_{2,k}^p \\ a_{k,1}^p & a_{k,2}^p & a_{k,k}^p \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} y_{1,t-p} \\ y_{2,t-p} \\ y_{k,t-p} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{1,t} \\ \varepsilon_{2,t} \\ \varepsilon_{k,t} \end{bmatrix}$$

Les variables retenues sont : ⁽¹⁵⁾

- **Taux de change réel (TCR)** : une hausse (diminution) du TCR signifie une dépréciation (appréciation) de la monnaie nationale.

- **Ouverture commerciale (touv)** : ⁽¹⁶⁾ une hausse (**baisse**) de l'ouverture commerciale déprécie (**apprécie**) le taux de change réel (voir elbadawi et soto (1997)).

- **Dépense publique (dpub)** : une augmentation des dépenses publiques est associée à un choc d'offre négatif, l'effet de cette augmentation sur le taux de change réel dépend en fait de la répartition des dépenses entre biens échangeables et biens non échangeables. une augmentation des dépenses publiques va engendrer une appréciation du taux de change réel.

- **Les termes d'échanges (téch)** : l'impact des termes de l'échanges sur le TCR est théoriquement ambigu (Edwards 1989). Ce variable peut entraîner une appréciation ou une dépréciation du TCR.

- **L'effet de blassa –samuelson** : blassa et samuelson (1964) ont montrés qu'une productivité élevée est associée à une réduction du coût de production relatif et des prix relatif de ces biens par rapport aux biens non échangeables, entraîne une appréciation du TCR.

2. Étude de stationnarité et de Cointégration :

Tableau 1: résultats de teste de dicky fuller augmented ADF

var	modèles	Variables Au niveau			Différence première			décision
		trend	intrec	ADF	trend	interc	ADF	
TCR	Modèle 3 ⁽¹⁷⁾	(0.04)	(0.78)	(0.57)	(0.66)	(0.37)	(0.00)	Ds ⁽²⁰⁾ . Stationnaire d'ordre 1
	Modèle 2 ⁽¹⁸⁾	-	-	-	-	(0.01)	(0.00)	
	Modèle 1 ⁽¹⁹⁾	-	-	-	-	-	-	
Touv	Modèle 3	(0.32)	(0.01)	(0.29)	(0.39)	(0.48)	(0.00)	Stationnaire d'ordre 1
	Modèle 2	-	(0.09)	(0.39)	-	(0.91)	(0.00)	
	Modèle 1	-	-	(0.15)	-	-	(0.00)	
Téch	Modèle 3	(0.03)	(0.01)	(0.09)	(0.87)	(0.73)	(0.00)	Ds. Stationnaire d'ordre 1
	Modèle 2	-	-	-	-	(0.66)	(0.00)	
	Modèle 1	-	-	-	-	-	(0.00)	
Dép	Modèle 3	(0.43)	(0.01)	(0.21)	(0.92)	(0.98)	(0.00)	Ds . Stationnaire d'ordre 1
	Modèle 2	-	(0.01)	(0.08)	-	(0.82)	(0.00)	
	Modèle 1	-	-	-	-	-	(0.00)	
ebla	Modèle 3	(0.29)	(0.13)	(0.73)	(0.95)	(0.96)	(0.02)	Stationnaire d'ordre 1
	Modèle 2	-	(0.23)	(0.60)	-	(0.97)	(0.00)	
	Modèle 1	-	-	(0.47)	-	-	(0.00)	

Source: préparé par les chercheurs basé sur le programme Eviews 10.0.

Note : si (p-value) < 0.05 en rejette l'hypothèse nulle.

Le test **ADF** (1981) permettent de mettre en évidence la stationnarité ou non d'une série chronologique. ⁽²¹⁾ Nous avons procédé à une stratégie simplifiée des tests de racine unitaire (ADF). Les résultats présentés au tableau n° 1 montrent que toutes les variables étudiées sont intégrées de la même ordre $I(1)$.

Les séries ; TCR, dép, ebla, touv, téch sont stationnaires en différence première $d(1)$ ⁽²²⁾.

2.1 Teste de cointegration : Nous avons appliqué le test de Johansen présenté ci-dessus au tableau n°2, qui nous a confirmé l'inexistence des relations de cointegration entre nos variables.

Tableau 2 : résultat du teste de Johansen

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None	0.580634	65.32265	69.81889	0.1084
At most 1	0.364032	30.56217	47.85613	0.6898
At most 2	0.205620	12.45788	29.79707	0.9148
At most 3	0.060056	3.250122	15.49471	0.9544
At most 4	0.019133	0.772718	3.841466	0.3794

Trace test indicates no cointegration at the 0.05 level

Source: préparé par les chercheurs basés sur le programme *Eviews 10.0*.

3. Détermination le nombre de retard : pour mener le test de causalité au sens de Granger et avant d'estimer le modèle, on a besoin de déterminer le nombre de retard **P** du modèle VAR(P).

Tableau 3 : le nombre de retard (p)

Lag	Log L	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	46.23835	NA	8.30e-08	-2.114787	-1.901510	-2.038265
1	212.4452	281.2731	6.02e-11	-9.856165*	-8.076502*	-8.897033*
2	238.8361	37.89459*	5.99e-11	-9.427492	-7.081443	-8.585750
3	269.6549	36.35035	5.31e-11*	-9.725890	-6.313456	-8.501538

Source: préparé par les chercheurs basé sur le programme *Eviews 10.0*.

Note : Le degré de retard approprié représenté par un astérisque pour les indicateurs AIC, SC et HQ

4. Teste de causalité : le test de causalité de Granger montre que les variables endogènes sont le taux de change réel et l'ouverture commerciale, les autres variables sont des variables exogènes. ⁽²³⁾ (voir l'annexe 6).

5. Estimation du modèle Var(1) : les résultats des estimations de l'équation de taux de change réel en Algérie, obtenus par la méthode VAR(1), donne la relation suivante :

Modèle : ⁽²⁴⁾

$$d \ln(tcr_t) = c_1 + c_2 d \ln(tcr_{t-1}) + c_3 d \ln(touv_{t-1}) + c_4 d \ln(ebla_t) + c_5 d \ln(gov_t) + c_6 d \ln(téch_t)$$

$$d \ln(tcr_t) = 0.95 * d \ln(tcr_{t-1}) + 0.41 * d \ln(touv_{t-1}) - 0.20 * d \ln(ebla_t) \quad (25)$$

(0.000) (0.031) (0.04)

$$R^2 = 0.98 \quad n = 80 \quad () p - \text{value} \quad \text{student}$$

Nous avons trouvés que les coefficients de : l'ouverture commerciale, l'effet de blassa et le taux de change réel retardé a un an, sont statistiquement significative.

Les résultats empiriques confirment qu'une augmentation de l'ouverture commerciale de 1% entraine une dépréciation de 0.41% de taux de change réel.

Cette augmentation du taux d'ouverture est marqué par une augmentation plus fort des importations ce qui oblige la dépréciation du taux de change réel du dinar Algérien (condition de « Marshall Lerner »).

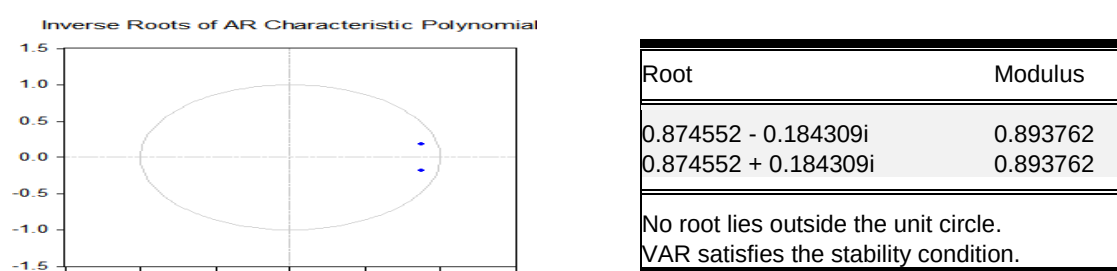
Pour le différentiel de productivité, une augmentation de 1% entraine une appréciation de 0.2%, ce qui implique que le développement économique est accompagné par une appréciation du TCR (effet Balassa-Samuelson).

6. Dynamique de VAR (1): Conditions de stabilité, Analyse de choc (fonctions de réponse), Analyse de variation: Nous présentons dans cette element les points suivants:

6.1. Conditions de stabilité du modèle VAR(1) :

Nous disons à propos du processus vectoriel (X_t) de la dimension $(n,1)$ est soumise à la représentation de la forme VAR (p), elle est stable: si et seulement si toutes les valeurs propre du modèle sont inférieures à 1 en valeur absolue, en utilisant Eviews directement, nous obtenons ce qui suit:

Figure 1 : Test de stabilité du modèle VAR



Source: préparé par les chercheurs basé sur le programme *Eviews 10.0*.

Dans la figure ci-dessus, il est clair que le modèle estimé remplit les conditions de stabilité étant donné que toutes les coefficient sont inférieures à 1, et que toutes les racines sont situées dans le cercle unitaire.

6.2. Analyse de choc: L'analyse de choc permet de mesurer l'effet d'un changement soudain d'un écart-type d'un phénomène donné sur les autres variables, Par exemple, en appliquant un choc sur le taux de change réel d'un écart-type (1,37) (Valeurs logarithmiques) au cours de la première période, nous remarquons que la variable de

de l'ouverture commerciale n'a pas été affectée au cours de la même période, Mais il a répondu dans les périodes suivantes à la hausse. En revanche, un choc aléatoire de 0,74 sur la l'ouverture commerciale entraîne une variation du taux de change réel au cours de la même période de la même année et au sens inverse . (Annexe 5)

6.3. Analyse de variance: L'analyse de variance a pour but de déterminer dans quelle mesure chaque variable contribue à la variance de l'erreur de prévision. Nous notons que la variance de l'erreur de prévision du taux de change réel est due à 91,75940% de la valeur de ses innovation ou ses residu. La variance de l'erreur de prévision pour la libéralisation commerciale est de 97,52278% de la valeur de son innovation, le reste étant dû au taux de change réel effectif illustré à l'annexe 6.

Conclusion :

L'objectif de cet article était d'identifier les déterminants du taux de change réel d'Algérie.

Nous avons montré que le différentiel de productivité, et l'ouverture commerciale contribue aux variations du taux de change réel. Le déterminant clé, qui explique une grande partie du comportement du taux de change réel de l'année (t) c'est le taux de change réel de l'année (t-1), ce qui confirme que le **TCR** en Algérie suive une marche aléatoire, idée supporté par la théorie de marché efficient de la parité du pouvoir d'achat « the efficient markets view of purchasing power parity » :

Si on suppose que :

$$\Delta S_{t+1}^a = (\Delta P^a - \Delta P^{a*})_{t+1}$$

Et si les anticipations sont rational :

$$\Delta S_{t+1} = \Delta S_{t+1}^a + \varepsilon_{t+1}$$

$$\Delta P_{t+1} = \Delta P_{t+1}^a + \varepsilon'_{t+1}$$

$$\Delta P_{t+1}^* = \Delta P_{t+1}^{a*} + \varepsilon''_{t+1}$$

$\Delta S_t^a, \Delta P_t^a, \Delta P_t^{a*}$: Taux de change nominal anticipé, variation des prix domestique et à l'étranger .

$\varepsilon, \varepsilon', \varepsilon''$: Variable aléatoire

$$\Delta S_{t+1} + \Delta P_{t+1}^* - \Delta P_{t+1} = \Delta S_{t+1}^a - \Delta P_{t+1}^{a*} + \Delta P_{t+1} + \varepsilon_{t+1} - \varepsilon''_{t+1} + \varepsilon'_{t+1}$$

$$\Delta tcr_{t+1} = \Delta tcr_{t+1}^a + V_t$$

$$tcr_{t+1} = tcr_t + V_t$$

Où : $V_t = \varepsilon_t + \varepsilon'_t - \varepsilon''_t$: terme aléatoire

On peut conclure que la meilleure prédiction du taux de change réel à terme en Algérie c'est le taux de change réel courant.

Marges et références:

1. Agnès Bénassy-Quéré. Economie monétaire internationale .économica , Paris, 2014. p 62
2. Cotation à l'incertain : nombre d'unités monétaires nationales par unités étrangère.
3. Cotation au certain : nombre d'unités monétaires étrangères par unités national.
4. Michael Burda, Charles Wyplosz, Macroéconomie, une perspective européenne, traduction de la 3ème édition Anglaise par Jean Haour, de Boeck , 2004, p 176.
5. la Parité du pouvoir d'achat (PPA) repose sur une égalisation des prix dans chaque secteur de l'économie, pour chaque bien k, on a : $TCR_k = \frac{S \cdot P_k^*}{P_k} = 1$, Cette égalité des prix dans tous les pays est appelée loi du prix unique
6. Dérivé du tcr : $\frac{dtcr}{tcr} = (1 - \alpha)(d \frac{N^*}{N^*} - d \frac{N}{N})$
7. Zouheir ABida –Imen Mohamed sghaier. Afflux de capitaux ,taux de change réel et développement financier : évidence empirique pour les pays du meghreb .Global journal of management and business research volume XI IssueXI version I .USA .novembre 2001 , p 9.
8. Laurence s Copland ,Exchange rates and international finance, fourth edition, prentice hall, financial times, p 59.
9. Roman Duval, taux de change réel et effet de Blassa –Samuelson. économie internationale, la revue de SEPII n°85 ,1er trimestre 2001, p 13.
10. Agnès Bénassy-Quéré. Op-cit . p 153.
11. Antoine bouveret –henri sterdyniak. les modèles de taux de change, équilibre de long terme, dynamique et hystérèses. Revue de l'OFCE .Paris, Avril 2015, p 253.
12. Clark P et MacDonald R. Exchange rate and economic fundamentals : a methodological comparison of BEER and FEER. IMF working paper 98/00, p 19-20.
13. Verginie coudert. comment définir un taux de change d'équilibre pour les pays émergents. revue de CEPII n°77 ,1er trimestre 1999, p 15.
14. Les variables $y_{1,t}, y_{2,t}, \dots, y_{k,t}$ sont stationnaires. Les perturbations $\varepsilon_{1,t}, \varepsilon_{2,t}, \dots, \varepsilon_{k,t}$ sont des bruits blancs de variance constante et non auto corrélées.
15. Voir l'évolution des séries dans l'annexe 1
16. $TOUV = \frac{\text{exportation} + \text{importation}}{PIB}$
17. Modèle 3 : $y_t = \phi y_{t-1} + b * t + c + \varepsilon_t$
18. Modèle 2 : $y_t = \phi y_{t-1} + c + \varepsilon_t$
19. Modèle 1 : $y_t = \phi y_{t-1} + \varepsilon_t$
20. DS : les processus DS (Differency Stationary) pour les processus non stationnaires Aléatoires.
21. Francois- eric racicot raymond théoret. Econométrie financière « modélisation financière ».Presses de l'université de Québec.2001, p 230.
22. $d(1) = y_t - y_{t-1}$
23. Les variables endogene sont des variables qui sont affectées les unes par les autres et qui sont également affectées par les variables exogene et ne l'affectent pas. Le comportement de ces variables est déterminé dans le modèle. Les variables exogene sont des variables qui affectent les variables endogene mais ne sont pas affectées par elles, en plus de leur comportement qui est déterminé en dehors du modèle : Régis bourbonnaise, Econométrie, Dunod, Paris, 2015, p245 .
24. Où nous constatons que: $dlog(.)$: exprime le taux de croissance du variable concernée, ainsi que l'un des avantages de l'entrée de logarithme sur les variables est : l'estimation de la formule non

linéaire appropriée pour cette étude selon de nombreuses études similaires, élimination de la non-stationnarité des variables due à la variance, estimation des élasticités,etc.

Annexe :

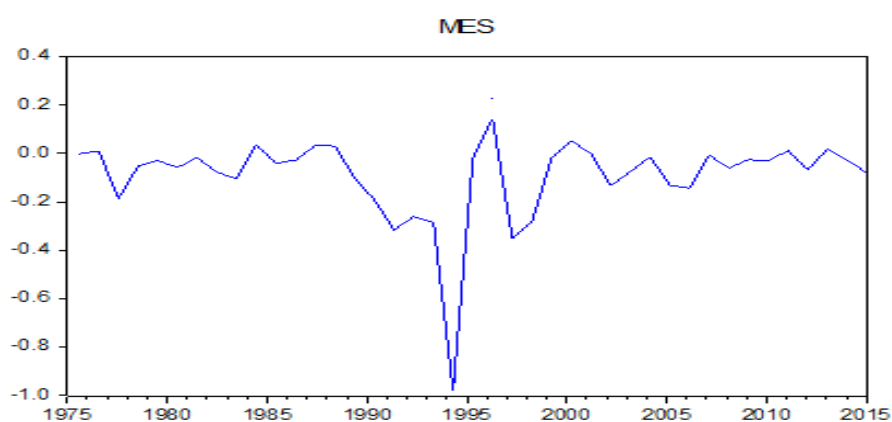
Annexe 1 : évolution des séries étudiées



Annexe 2 : teste de causalité de granger

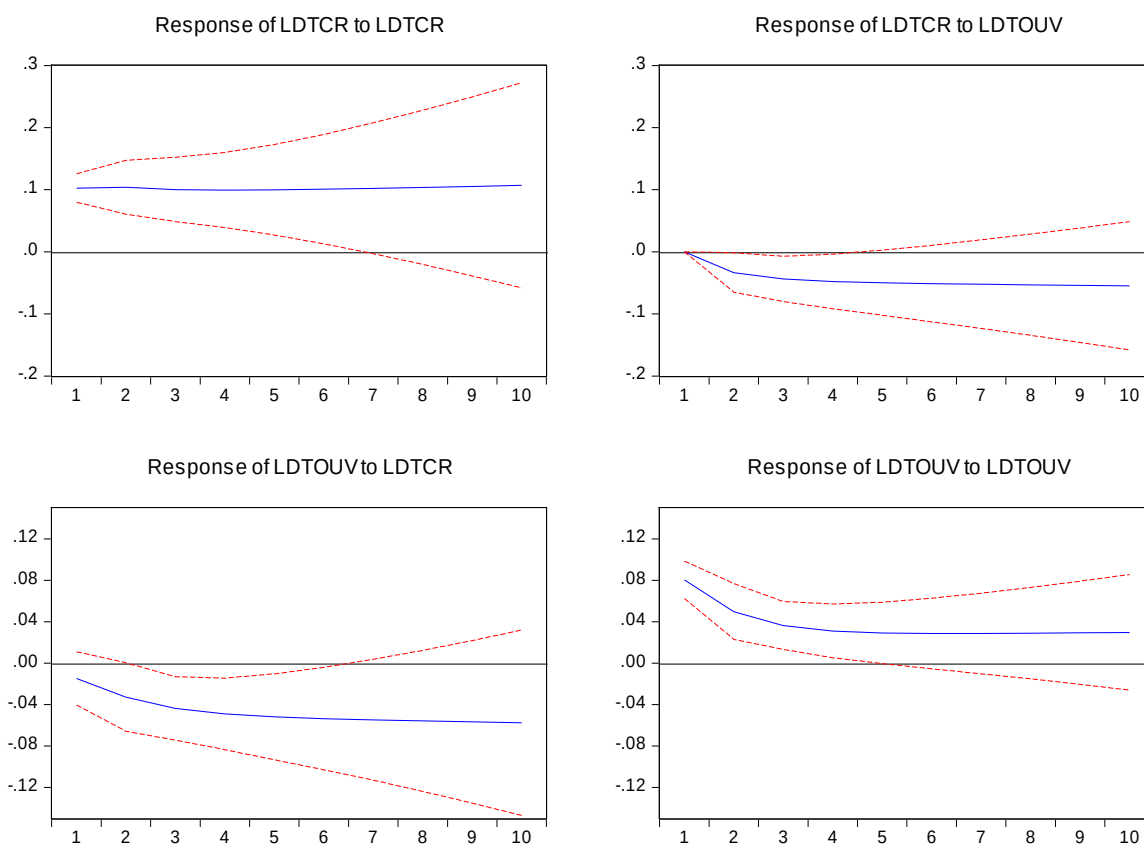
Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
LTECHA does not Granger Cause LTOUV	40	0.26114	0.7717
LTOUV does not Granger Cause LTECHA		0.29478	0.7465
LTCR does not Granger Cause LTOUV	40	3.05599	0.0456
LTOUV does not Granger Cause LTCR		3.78580	0.0325
LGOV does not Granger Cause LTOUV	40	3.19408	0.0341
LTOUV does not Granger Cause LGOV		1.50484	0.2361
LEBLA does not Granger Cause LTOUV	40	0.53014	0.5932
LTOUV does not Granger Cause LEBLA		3.08657	0.0583
LTCR does not Granger Cause LTECHA	40	4.20351	0.0231
LTECHA does not Granger Cause LTCR		3.80214	0.0442
LGOV does not Granger Cause LTECHA	40	2.13249	0.1337
LTECHA does not Granger Cause LGOV		1.00829	0.3752
LEBLA does not Granger Cause LTECHA	40	3.41878	0.0440
LTECHA does not Granger Cause LEBLA		1.01665	0.3722
LGOV does not Granger Cause LTCR	40	2.54804	0.0927
LTCR does not Granger Cause LGOV		0.74255	0.4832
LEBLA does not Granger Cause LTCR	40	0.96637	0.3904
LTCR does not Granger Cause LEBLA		0.05999	0.9419
LEBLA does not Granger Cause LGOV	40	1.33761	0.2756
LGOV does not Granger Cause LEBLA		1.37490	0.2662

Annexe 3 : Mésalignement du TCR (mésalig = (TCR estimé - TCR) / TCR ést)



Annexe 4 : stationnarité des résidus (corrélograme)

Autocorrelation		Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
. .	. .	1	0.047	0.047	0.0944	0.759	
** .	** .	2	-0.305	-0.308	4.2011	0.122	
. *.	. *.	3	0.149	0.201	5.2037	0.157	
. *.	. .	4	0.131	0.006	6.0023	0.199	
. .	. *.	5	-0.004	0.102	6.0031	0.306	
.* .	.* .	6	-0.155	-0.177	7.1972	0.303	
.* .	.* .	7	-0.130	-0.109	8.0634	0.327	
. *.	. .	8	0.115	0.035	8.7621	0.363	
.* .	.* .	9	-0.075	-0.139	9.0645	0.431	
** .	.* .	10	-0.216	-0.098	11.676	0.307	
. .	. .	11	0.049	0.014	11.815	0.378	
. *.	. .	12	0.085	0.007	12.248	0.426	
.* .	. .	13	-0.088	-0.059	12.734	0.469	
. .	. .	14	0.002	0.056	12.734	0.548	
. .	.* .	15	-0.063	-0.159	13.003	0.602	
.* .	.* .	16	-0.104	-0.140	13.758	0.617	
.* .	.* .	17	-0.076	-0.188	14.177	0.655	
.* .	** .	18	-0.162	-0.212	16.182	0.580	
. .	. .	19	0.069	0.037	16.568	0.619	

Annexe 5 : la fonction d'impulse (réponse)Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.**Annexe 6 : décomposition de variance pour TCR et TOUV**

Variance Decomposition

