

**STUDY THE CAUSAL RELATIONSHIP BETWEEN NICHOLAS KALDOR'S  
MAGICAL SQUARE VARIABLES AND THE FLUCTUATIONS IN OIL PRICES  
IN ALGERIA: AN EMPIRICAL ANALYSIS USING THE TODA-YAMAMOTO  
METHODOLOGY**

**دراسة العلاقة السببية بين متغيرات المربع السحري لـ  
Nicholas Kaldor وتقلبات أسعار البترول في الجزائر:  
تحليل قياسي باستخدام منهجية  
Toda-Yamamoto**

\* عبد الحكيم عاشور

جامعة البويرة

abdelhakiminps@gmail.com

\* بوبكر بن العايب

المدرسة الوطنية العليا للإحصاء والاقتصاد التطبيقي

benlaib@yahoo.fr

تاريخ الوصول: 17/06/2020 تاريخ القبول: 27/02/2021 تاريخ النشر على الانترنت: 28/12/2021

**ABSTRACT:** Through this paper, we tried to analyse and measure the causal relationship of the oil price variable on the one hand and both the economic growth rate, the inflation rate, the balance of payments and the unemployment rate on the other in Algeria during the period 1985-2017, which represents Kaldor's magic square variables, using the **Toda-Yamamoto** methodology, where the absence of any causal link from the price of petroleum was found to be the balance of payments, while showing a trace of payments. The results have also shown by using the **PCA** method that there is an inverse relationship between oil prices, inflation and unemployment, as well as a direct link between oil prices, economic growth and the balance of payments.

**Keywords:** magical square of the Kaldor, Toda-Yamamoto methodology, oil prices, Algeria.

**JEL Classification:** E00, C01, C32

**ملخص:** حاولنا من خلال هذه الورقة البحثية تحليل وقياس العلاقة السببية من متغير أسعار البترول من جهة وكل من النمو الاقتصادي، معدل التضخم، ميزان المدفوعات ومعدل البطالة من جهة أخرى في الجزائر خلال الفترة 1985-2017 والتي تمثل متغيرات المربع السحري لكالدور وذلك باستخدام منهجية **Toda-Yamamoto**، حيث تم التوصل إلى غياب أي أثر لعلاقة سببية من سعر البترول اتجاه ميزان المدفوعات في حين أوضحت وجود أثر لعلاقة سببية بين سعر البترول وباقي متغيرات المربع السحري. كما أوضحت النتائج من خلال استعمال طريقة **ACP** وجود علاقة عكسية بين كل من أسعار

البتروال ومعدل التضخم ومعدل البطالة، بالإضافة إلى وجود علاقة طردية بين أسعار البترول والنمو الاقتصادي وميزان المدفوعات.

الكلمات الرئيسية: المربع السحري لكالدور، منهجية *Toda-Yamamoto*، أسعار البترول، الجزائر.

## 1. مقدمة:

يعتبر النفط مادة حيوية وأساسية للصناعة وسلعة استراتيجية وهامة للتجارة الدولية، ويؤثر في جميع أوجه النشاط الاقتصادي في مختلف اقتصاديات العالم، ومنذ اكتشافه مرت الصناعة النفطية بتحولات كبيرة واتسعت رقعة التبادلات التجارية في الأسواق الدولية التي شهدت تغيرات متلاحقة فيما يخص مراكز القوى وطرق وأساليب تسعير النفط.

يواجه الاقتصاد الجزائري تحديات كبيرة إزاء التطورات الحاصلة في الاقتصاد العالمي والتحويلات الجوهرية من الاقتصاد الموجه نحو اقتصاد السوق، وباعتبار أن الاقتصاد الجزائري مرتكز بالأساس على صادرات المحروقات حيث أصبحت أسواق الطاقة العالمية أكثر تشابكا وارتباطا من أي وقت مضى بسبب العولمة المالية وسياسات التكتلات الإقليمية وحركة الاندماجات في قطاع الطاقة التي صاحبها ترابط بين اقتصاديات الدول المصدرة للنفط.

الجزائر وكغيرها من البلدان المصدرة للبتروال تتأثر بتقلبات أسعار البترول في الأسواق العالمية التي لها تأثير ذو حدين على الاقتصاد الجزائري سواء من ناحية ارتفاع أسعاره أو انخفاضه ومن هذا المنطلق جاءت هذه الورقة البحثية التي تعالج الإشكالية التالية:

ما هو اتجاه العلاقة السببية بين تقلبات أسعار البترول في الأسواق العالمية ومتغيرات

المربع السحري لكالدور في الجزائر؟

### 1.1. فرضيات البحث:

- تعتبر المؤشرات الكلية للمربع السحري أهم المتغيرات التي تتأثر بانهيار أسعار البترول في الجزائر؛
- توجد علاقة عكسية بين تقلبات أسعار البترول وكل من التضخم والبطالة؛
- توجد علاقة طردية بين تقلبات أسعار البترول وكل من معدل النمو الاقتصادي وميزان المدفوعات؛
- توجد علاقة سببية بين تقلبات أسعار البترول ومتغيرات المربع السحري.

### 3.1. أهمية البحث:

تكتسي الدراسة أهميتها من كونها تعالج ظاهرة تقلبات أسعار البترول وعلاقتها بمؤشرات اقتصادية كلية والتي يصطلح عليها باسم متغيرات المربع السحري للدور.

### 4.1. منهجية البحث:

من أجل الإجابة على الإشكالية المطروحة استخدمنا المنهج الوصفي من خلال إعطاء وصف نظري حول المربع السحري للدور، بالإضافة إلى المنهج التحليلي والمنهج التجريبي من خلال استخدام طريقة التحليل بالمركبات الأساسية ACP وذلك من أجل تحديد طبيعة العلاقة بين متغيرات المربع السحري وتقلبات أسعار البترول، بالإضافة إلى دراسة اتجاه العلاقة السببية بينها وذلك باستخدام منهجية Toda-Yamamoto.

## 2. لمحة حول المربع السحري لـ *Nicholas Kaldor*

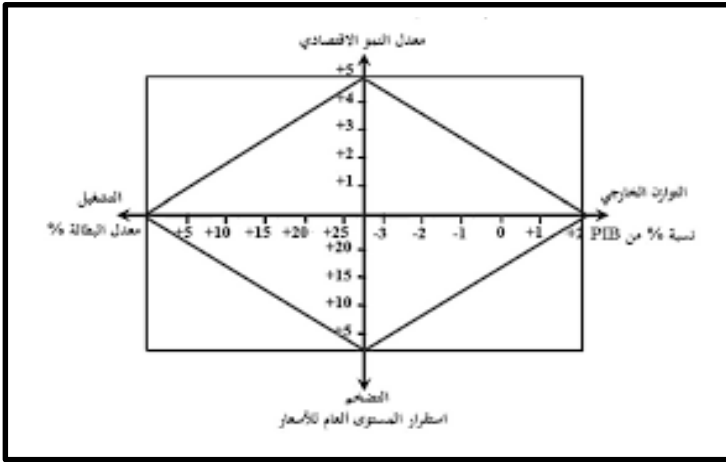
أطلق *Nicholas Kaldor* صاحب فكرة المربع السحري هذا الاسم على مجموعة من الأهداف المرسومة ضمن السياسة الاقتصادية للدولة، ولكل قطب من هذا المربع هدف معين، ولتحقيق المربع الأمثل لابد من سياسة فعالة تتماشى والمتطلبات الأساسية لأي دولة.

يمكن اعتبار أي سياسة فعالة إذا استطاعت تحقيق الأربعة أهداف المشار إليها فيما يصطلح عليه بمربع كالدور، وهي الأهداف الأساسية الأربعة لأية سياسة اقتصادية قام بتصميمها نيكولا كالدور سنة 1960، وأصبحت تعرف بالمربع السحري، الذي هو عبارة عن رسم تخطيطي رباعي الرؤوس، يحتوي على الأهداف الأربعة الأساسية للسياسة الاقتصادية وهي (محمد راتول، 2014):

- **هدف النمو:** يقاس بمعدل النمو في الناتج الداخلي الخام (% PIB) فحسب كالدور يجب أن يبلغ معدل النمو الاقتصادي نسبة 5% حيث يعتبر البحث عن النمو الاقتصادي الهدف الأكثر أهمية والمتمثل في زيادة حجم الدخل الوطني عبر الزمن؛
- **هدف التوظيف:** يقاس باستعمال النسب المئوية للبطالة من مجموع السكان النشطين، فحسب كالدور يجب أن يبلغ معدل البطالة 0% حيث أن التشغيل الكامل يعني زيادة حجم العمالة وتحقيق أقصى مستوى من التوظيف والعمل على تحقيق أدنى حجم من البطالة كما أن مفهوم التشغيل الكامل يشير إلى استغلال كامل الطاقات الانتاجية في المجتمع؛

- **هدف استقرار الأسعار:** يقاس بالنسبة المئوية للتضخم، يرى كالدور من الأفضل أن يتم الحصول على نسبة معدومة من التضخم بحيث أن عدم التحكم فيه يؤدي إلى تشويه المؤشرات الاقتصادية المعتمدة لاتخاذ القرارات الاقتصادية وبالتالي فقدان الثقة من طرف الأعوان الاقتصاديين في السياسة الاقتصادية؛
  - **هدف استقرار التوازن الخارجي:** يقاس بالنسبة المئوية لرصيد ميزان المدفوعات إلى الناتج الداخلي الخام، حيث يرى كالدور أن الاختلال في ميزان المدفوعات والذي يعبر عنه في الغالب عن حالة العجز والذي يؤدي إلى زيادة مديونية الاقتصاد مما يؤثر سلبا على التوازنات الداخلية للاقتصاد ومن الأفضل أن يكون في حالة فائض 2%.
- يوضح الشكل التالي الوضعية الاقتصادية لأي بلد عن طريق المربع السحري ذي الأربعة مؤشرات وفق ما يلي (محمد راتول، 2014، صفحة 92):

الشكل رقم 01: رسم توضيحي للمربع السحري لكالدور



### 3. منهجية الدراسة القياسية وتحليل نتائجها:

سنحاول في هذا الجانب من البحث دراسة العلاقة السببية باستعمال طريقة Toda-

Yamamoto

بحيث جاء هذا الاختبار ليغطي النقص السابقة لاختبار *Granger causality* الذي يفترض أن السلاسل مستقرة وهو اختبار متحيز ومتعلق بوجود التكامل المشترك حسب نظرية التمثيل لجرانجر

إلا أن اختبار *Toda-Yamamoto* يعالج اختلاف درجات التكامل المختلفة وهو اختبار للسببية طويلة المدى ومن هذا المنطلق سيتم الاعتماد عليه في دراسة العلاقة السببية بين متغيرات الدراسة.

### 1.3. دراسة تحليلية لمتغيرات المربع السحري وعلاقتها بالخدمات النفطية:

سنحاول في هذا الجانب وضع دراسة تحليلية لمتغيرات المربع السحري وعلاقتها بانتهاء أسعار البترول وذلك حسب المعطيات المتاحة للفترة 1985-2017. وبغية ذلك سنقوم باستخدام طريقة التحليل بالمركبات الأساسية (*ACP*) والتي تستخدم في تحليل الجداول الإحصائية بشرط أن تكون كل المتغيرات ذات طبيعة كمية وتهدف هذه الطريقة إلى إيجاد فضاءات شعاعية جزئية أقل بعد تسمح بتمثيل البيانات بشكل واضح. وبعد عملية تطبيق طريقة التحليل بالمركبات الأساسية باستخدام برنامج (*XIstat 2017*) توصلنا إلى ما يلي:

#### 1.1.3. عدد المحاور المأخوذة للتفسير:

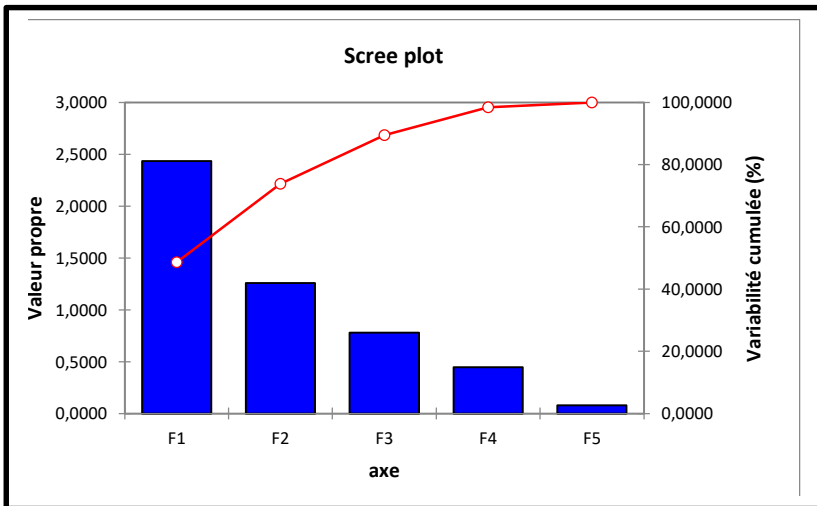
بغية تحديد عدد المحاور المأخوذة لتفسير الظاهرة المدروسة نقوم بحساب القيم الذاتية والأشعة الذاتية لتكوين محاور المخطط العاملي "*Plan factoriel*" الذي يمثل الأفراد والمتغيرات.

الجدول رقم 01: القيم الذاتية

	F1	F2	F3	F4	F5
<i>Valeur propre</i>	2,432	1,259	0,781	0,445	0,080
<i>Variabilité (%)</i>	48,653	25,194	15,621	8,913	1,616
<i>% cumulé</i>	48,653	73,848	89,469	98,383	100,000

المصدر: مخرجات برنامج "*XIstat*"

الشكل رقم 02: التمثيل البياني للقيم الذاتية.



المصدر: مخرجات برنامج "Xlstat"

بالاعتماد على معيار كايزر "critère de kaiser" والذي يأخذ بعين الاعتبار القيم الذاتية الأكبر من الواحد الصحيح ( $\lambda_i > 1$ )، فإن القيمة الذاتية ( $\lambda_1 = 2.432$ ) الخاصة بالمحور العملي الأول (المحور الأول) أو المركبة الأساسية الأولى  $F_1$ ، تمثل حوالي 48.65% من قيمة الجمود الكلي، بالإضافة إلى القيم الذاتية الخاصة بالمحور ( $F_2$ ) التي تساوي ( $\lambda_2 = 1.259$ ) بنسبة (25.19%)، بعكس القيم الذاتية الأخرى والتي جميع قيمها أقل تماما من الواحد، وبالتالي فإننا سنكتفي مباشرة بتحليل و تفسير سحابة نقط المتغيرات والأفراد على المستوي ( $F_1, F_2$ )، فتكون نسبة التمثيل على المخطط العملي في الفضاء  $IR^2$  ذو المحورين المحور الأول والمحور الثاني والممثلة بنسبة جمود كلي 73.84% من التمثيل العام وهذه النسبة جيدة وكافية لإعطاء صورة واضحة لسحابة النقط على المخطط العملي لهذا نكتفي بتمثيل المتغيرات على معلم متعامد ومتجانس واحد ذو بعدين.

### 2.1.3. نسبة تمثيل المتغيرات على المحاور:

بعد إيجاد الأشعة الذاتية الوحدوية المرفقة بالقيم الذاتية لمصفوفة الارتباط قمنا بحساب

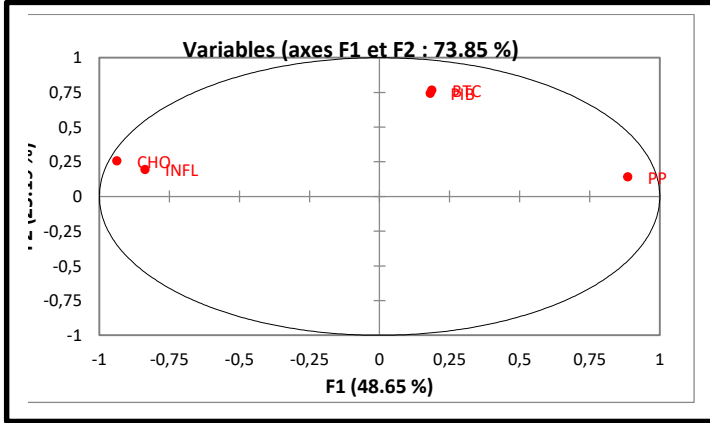
إحداثيات المتغيرات على المحاور العملية وهي موضحة وفق الجدول التالي:

الجدول رقم 02: نسبة تمثيل المتغيرات على المحاور.

	F1	F2	F3	F4	F5
CHO	-0,9374	0,2550	-0,0531	-0,0872	0,2140
PP	0,8861	0,1406	-0,0087	0,4157	0,1487
INFL	-0,8373	0,1943	0,0510	0,4988	-0,0986
PIB	0,1807	0,7431	0,6348	-0,1081	-0,0222
BTC	0,1869	0,7648	-0,6104	-0,0691	-0,0521

المصدر: مخرجات برنامج "Xlstat"

ومن خلالها قمنا برسم التمثيل البياني لنقاط المتغيرات والذي كان على الشكل التالي:

الشكل رقم 03: التمثيل البياني لإحداثيات نقاط المتغيرات ( $F_1, F_2$ )

المصدر: مخرجات برنامج "Xlstat"

من خلال الشكل رقم (03) يمكننا تحديد مجموعتين من المتغيرات المتجانسة، حيث تساهم المجموعة الأولى (أسعار البترول، معدل البطالة، معدل التضخم) في تكوين المحور العملي الأول  $F_1$  بنسبة (36.12%، 32.77%، 28.82%) على التوالي، أما المجموعة الثانية (معدل النمو الاقتصادي، ميزان المدفوعات) فتساهم في تكوين المحور العملي الثاني  $F_2$  بنسبة (43.83%، 46.43%) على التوالي وذلك ما تؤكد قيم  $(\cos^2)$ ، فالمجموعة الأولى (أسعار البترول، معدل البطالة، معدل التضخم) والتي تأخذ القيم (0.878، 0.785، 0.701) على التوالي تمثل بشكل جيد المحور العملي الأول  $F_1$  لأن جميع قيمها تقترب من الواحد. بينما قيم  $(\cos^2)$  للمجموعة الثانية (معدل النمو الاقتصادي، ميزان المدفوعات) كانت على التوالي (0.552، 0.585).

### 3.1.3. تفسير معاملات الارتباط الخطي:

انطلاقاً من الشكل السابق (الشكل رقم 03) وبالاعتماد على الزوايا المحصورة بين المتغيرات

وكذا مصفوفة الارتباط المبينة كما يلي:

الجدول رقم 03: مصفوفة الارتباط بين المتغيرات.

Variables	CHO	PP	INFL	PIB	BTC
CHO	1				
PP	-0,7988	1			
INFL	0,7672	-0,5224	1		
PIB	-0,0089	0,2108	-0,0262	1	

BTC	0,0471	0,2420	-0,0683	0,2232	1
-----	--------	--------	---------	--------	---

المصدر : مخرجات برنامج "Xlstat"

يمكن القول أن:

- الزاوية المحصورة معدل البطالة ومعدل التضخم هي زاوية حادة (تقترب من الصفر) مما يدل على وجود ارتباط قوي وموجب فيما بينها أي:  $1 \approx (\cos \theta (\theta \approx 0))$  ، ومثال ذلك درجة الارتباط الموجودة بينهما والتي بلغت (0.767)؛
- إن الزوايا القائمة أو الشبه قائمة تدل على عدم وجود ارتباط أو ارتباط ضعيف جدا بين المتغيرات  $0 \approx (\cos \theta (\theta \approx \frac{\pi}{2}))$  ، ويظهر ذلك جليا بين كل من أسعار البترول ومعدل النمو الاقتصادي بدرجة ارتباط (0.210) ، أسعار البترول وميزان المدفوعات فدرجة الارتباط بينهما بلغت (0.242) ، بالإضافة إلى كل من معدل البطالة وميزان المدفوعات بدرجة ارتباط (0.047)؛
- إن الزوايا المنفرجة تدل على وجود ارتباط سالب فيما بينها أي  $-1 \approx (\cos \theta (\theta \approx \pi))$  ، ومثال ذلك درجة الارتباط الموجودة بين أسعار البترول ومعدل البطالة فدرجة الارتباط بينهما بلغت (0.798-). أسعار البترول ومعدل التضخم بدرجة ارتباط (0.522-).

### 2.3. اختبار استقرارية السلاسل الزمنية.

هناك العديد من الطرق المستخدمة في دراسة استقرارية السلاسل الزمنية وقد اعتمدنا في دراستنا على اختبار ديكي-فولر المطور (Dickey & Fuller, 1981) لاعتبار أن اختبار ديكي-فولر البسيط صالح فقط لنماذج الانحدار الذاتي من الدرجة الأولى إضافة إلى إهمال احتمال ارتباط الأخطاء، لهذا فقد قام كل من Dickey & Fuller بتوسيع وتطوير هذا الاختبار وذلك من أجل تدارك تلك النقص، حيث يعتمد هذا الاختبار على ثلاثة نماذج الموضحة كالتالي:

$$\left\{ \begin{array}{l} (4) \Delta y_t = \lambda y_{t-1} - \sum_{j=1}^p \phi_j \Delta y_t + \varepsilon_t \\ (5) \Delta y_t = \lambda y_{t-1} - \sum_{j=1}^p \phi_j \Delta y_t + c + \varepsilon_t \\ (6) \Delta y_t = \lambda y_{t-1} - \sum_{j=1}^p \phi_j \Delta y_t + c + bt + \varepsilon_t \end{array} \right.$$

بعد تقدير النماذج الثلاثة بطريقة المربعات الصغرى العادية يتم اختبار الفرضيتين:

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0 : \lambda = 0 \\ H_1 : \lambda \neq 0 \end{array} \right.$$



ويكون قرار قبول أو رفض فرضية العدم وذلك بمقارنة القيمة الحرجة في الجداول الاحصائية المقترحة من طرف ديكي- فولر مع نتائج احصائية الاختبار:

$$ADF_{\tau} = \frac{\hat{\lambda}}{SE(\hat{\lambda})}$$

إذا كانت  $ADF_{\tau} \geq ADF_{tab}$  في أحد النماذج الثلاثة فيتم قبول الفرضية  $\lambda = 0$ : أي وجود جذر الوحدة وعدم استقرار السلسلة.

سنقوم بدراسة استقرارية سلسلة أسعار البترول  $PP$ ، سلسلة النمو الاقتصادي  $PIB$ ، سلسلة معدل البطالة  $CHO$ ، سلسلة معدل التضخم  $INFL$  وسلسلة ميزان المدفوعات  $BTC$ ، بالاعتماد على اختبار  $ADF$ ، وباستعمال برنامج  $EVEIEWS$  تحصلنا على النتائج التالية:

الجدول رقم 04: نتائج اختبار استقرارية السلاسل الزمنية

ديكي فولر الموسع $ADF$		القرار (الرتبة)	السلسلة الزمنية
المستوى	الفرق الاول		
-1.9780	-5.4217	I(1)	$PP$
-4.2596	/	I(0)	$PIB$
-1.7563	-2.4161	I(1)	$CHO$
-1.8745	-4.9882	I(1)	$INFL$
-1.4017	-5.6499	I(1)	$BTC$
-4.2732	-2.6416	1%	القيم الحرجة
-3.5577	-1.9520	5%	
-3.2123	-1.6104	10%	

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج  $Eveiws9$ .

من خلال نتائج جدول اختبار جذر الوحدة الذي يبين لنا أنه لا يمكن رفض فرضية العدم القائلة بوجود جذر للوحدة، بالنسبة لكل سلسلة أسعار البترول  $PP$ ، سلسلة معدل البطالة  $CHO$ ، سلسلة معدل التضخم  $INFL$  وسلسلة ميزان المدفوعات  $BTC$  أي أنها غير مستقرة عند المستوى حيث كانت القيم المحسوبة أقل من القيم الحرجة المستخرجة من جدول (Mackinon) عند مستوى دلالة (1%)، (5%) و(10%) وبالتالي نطبق عليها الفرق الأول ونقوم بدراسة استقرارية السلاسل الزمنية. بينما يتم قبولها بالنسبة لمتغير النمو الاقتصادي  $PIB$  كانت القيمة المحسوبة أكبر من القيمة الحرجة المستخرجة من جدول (Mackinon) عند مستوى دلالة (1%)، (5%) و(10%) لسلسلة مما يعني أنها مستقرة عند المستوى. وعند فحص المتغيرات عند الفرق الأول تبين أنه يمكن رفض فرضية العدم القائلة بوجود جذر للوحدة، للفروق من الدرجة الأولى بالنسبة لكل من سلسلة أسعار البترول  $DPP$ ، سلسلة معدل البطالة  $DCHO$ ، سلسلة معدل التضخم  $DINFL$  وسلسلة ميزان المدفوعات  $DBTC$  حيث كانت

القيم المحسوبة أكبر من القيم الحرجة المستخرجة من جدول (Mackinnon) عند مستوى دلالة (1%)، (5%) و(10%) مما يعني أنها كلها مستقرة بعد أخذ الفروقات الأولى.

### 3.3. دراسة العلاقة السببية بين متغيرات الدراسة.

#### 1.3.3. تحديد فترة الإبطاء.

يتم تحديد أو اختبار عدد فترات الإبطاء الملائمة والتي تقوم على أساس أقل قيمة لمعايير (Schwarz(SC)، Akaike (AIC)) وفق ما يلي:

- معيار Akaike: يعد هذا المعيار الأكثر استعمالاً والذي يهدف إلى تصغير التباين مقارنة بالزيادة في معلمات النموذج حيث تتم المفاضلة بين النماذج حسب أصغر قيمة له وهو يعطى وفق العلاقة التالية (Akaike, 1974):

$$AIC = \hat{\sigma}^2 \exp\left[2\left(\frac{p+q}{N}\right)\right]$$

حيث تمثل (p,q) عدد المعلمات المقدرة في النموذج.

- معيار Schwarz: اقترح هذا المعيار من طرف Schwarz حيث تتم المفاضلة بين النماذج حسب أقل قيمة له وهو يعطى وفق الصيغة التالية (Schwarz, 1978):

$$SC = Ln(\hat{\sigma}^2) \left(\frac{p+q}{N}\right) Ln(N)$$

الجدول التالي يوضح عدد فترات الإبطاء المثلى حسب كل معيار:

الجدول رقم 05: نتائج تحديد فترات الإبطاء المثلى

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-395.904	NA	1880093.	28.6360	28.8739*	28.7087
1	-367.505	44.6279*	1525122.*	28.3932	29.8206	28.8296
2	-351.008	20.0324	3383277.	29.0005	31.6174	29.8005
3	-332.813	15.5955	9620418.	29.4866	33.2929	30.6502
4	-267.334	32.7395	2270364.	26.5952*	31.5910	28.1225*

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج *Eveiws9*.

أظهرت النتائج المبينة في الجدول رقم 05 أن أقل قيمة لمعيار AIC هي (26.5952) والتي تقابل

التأخير الرابع (k=4) وعليه سيتم الاعتماد على هذه الفترة في اختبار السببية باستعمال (Toda-Yamamoto Causality).

### 2.3.3. اختبار السببية (Toda-Yamamoto Causality).

تعد منهجية Granger لدراسة العلاقة السببية بين المتغيرات الأكثر استعمالاً وانتشاراً والتي تمكننا من معرفة العلاقة بين هذه المتغيرات، حيث أنه يمكننا القول بأن هناك المتغير  $X$  يسبب المتغير  $Y$  في الفترة  $t$  بمفهوم Granger إذا كان (Granger, 1969):

$$E(Y_t / Y_{t-1}, X_{t-1}) \neq E(Y_t / Y_{t-1})$$

ومن أهم شروط استعمالها هو استقرار السلاسل الزمنية من نفس الدرجة وخاصة عند المستوى، لهذا اقترح كل من (Toda & Yamamoto) منهجية جديدة والتي تعتمد على معادلة Granger وتم تطويرها بإضافة الفترات المتباطئة للمعادلة. كما أن اختبار السببية (Toda-Yamamoto Causality) يستخدم السلاسل الزمنية ذات درجات تكامل مختلفة  $I(1), I(0)$  أو حتى  $I(2)$  وذلك من خلال تقدير نموذج  $VAR(k+d_{max})$  وهي طريقة مطورة لاختبار Wald (جودة، 2010) حيث تمثل:

□  $k$ : مستوى الإبطاء؛

□  $d_{max}$ : أعلى مستوى من درجة التكامل بين المتغيرات.

يتم اختيار الفجوات الزمنية بواسطة المعايير الاحصائية  $SC, AIC$  وقد أظهرت النتائج المبينة في الجدول رقم 05 أن أقل قيمة لمعيار  $AIC$  هي (26.5952) والتي تقابل التأخير الرابع، بعد تحديد درجة التأخير  $k=4$  ودرجة التكامل بين متغيرات الدراسة  $d_{max}=1$  نقوم بتقدير نموذج  $VAR(k+d_{max})$  ومن ثم دراسة العلاقة السببية بين متغيرات الدراسة وهذا وفق منهجية Toda-Yamamoto حيث كانت النتائج كما يلي:

#### الجدول رقم 06: نتائج اختبار سببية (Toda-Yamamoto Causality)

Dependent variable: PP			
Excluded	Chi-sq	Df	Prob.
PIB	4.307370	5	0.5061
INFL	4.851249	5	0.4343
CHO	5.695872	5	0.3369
BTC	6.078464	5	0.2987
All	14.11612	20	0.8246

Dependent variable: PIB			
Excluded	Chi-sq	Df	Prob.
PP	12.56968	5	0.0278
INFL	6.370269	5	0.2718
CHO	6.647264	5	0.2482

BTC	7.338827	5	0.1966
All	34.73413	20	0.0216

Dependent variable: INFL

Excluded	Chi-sq	Df	Prob.
PP	38.69195	5	0.0000
PIB	16.64174	5	0.0052
CHO	19.26008	5	0.0017
BTC	41.34395	5	0.0000
All	117.0412	20	0.0000

Dependent variable: CHO

Excluded	Chi-sq	Df	Prob.
PP	90.47395	5	0.0000
PIB	107.5262	5	0.0000
INFL	99.38276	5	0.0000
BTC	117.1576	5	0.0000
All	432.0221	20	0.0000

Dependent variable: BTC

Excluded	Chi-sq	Df	Prob.
PP	3.764472	5	0.5838
PIB	2.804750	5	0.7301
INFL	2.787825	5	0.7327
CHO	4.805109	5	0.4401
All	26.36452	20	0.1541

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews9.

من خلال الجدول رقم (06) يمكن توضيح العلاقة سببية من أسعار البترول إلى متغيرات المربع

السحري وفق ما يلي:

- حالة وجود تغير في أسعار البترول يسبب التغير في النمو الاقتصادي: نلاحظ أن الاحتمال المقابل لإحصائية *wald* ( $P=0.0278$ ) أصغر من 0.05 أي أن التغير في أسعار البترول يسبب التغير في النمو الاقتصادي؛
- حالة وجود تغير في أسعار البترول يسبب التغير في معدلات التضخم: نلاحظ أن الاحتمال المقابل لإحصائية *wald* ( $P=0.0000$ ) أصغر من 0.05 أي أن التغير في أسعار البترول يسبب التغير في معدلات التضخم؛

- حالة وجود تغير في أسعار البترول يسبب التغير في معدلات البطالة: نلاحظ أن الاحتمال المقابل لإحصائية wald ( $P=0.0000$ ) أصغر من 0.05 أي أن التغير أسعار البترول يسبب التغير في معدلات البطالة؛
- حالة وجود تغير في أسعار البترول يسبب التغير في ميزان المدفوعات: نلاحظ أن الاحتمال المقابل لإحصائية wald ( $P=0.5838$ ) أكبر من 0.05 أي أن التغير أسعار البترول لا يسبب التغير في ميزان المدفوعات.

#### 4. خاتمة:

- توصلنا من خلال هذه الورقة البحثية إلى مجموعة من النتائج يمكن تلخيصها كما يلي:
- بعد استخدام طريقة التحليل بالمركبات الأساسية ACP توصلنا إلى علاقة عكسية بين أسعار البترول وكل من معدل البطالة ومعدل التضخم، بالإضافة إلى وجود علاقة طردية بين أسعار البترول وكل من معدل النمو الاقتصادي وميزان المدفوعات؛
  - توجد علاقة سببية في اتجاه واحد من أسعار البترول إلى التضخم أي أن التغير في أسعار البترول يسبب التغير في التضخم؛
  - وجود علاقة سببية في اتجاه واحد من أسعار البترول إلى معدل البطالة، أي أن التغير في أسعار البترول يسبب التغير في معدلات البطالة؛
  - وجود علاقة سببية في اتجاه واحد من أسعار البترول إلى معدل النمو الاقتصادي، أي أن التغير في أسعار البترول يسبب التغير في معدلات النمو الاقتصادي؛
  - غياب العلاقة السببية في الاتجاهيين من وإلى أسعار البترول من جهة وميزان المدفوعات من جهة أخرى أي أن التغير في أسعار البترول لا يسبب التغير ميزان المدفوعات.

#### 5. المراجع:

1. C. Granger .(1969). Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-spectral Methods .*Econometrica*.438-424 ،(3)37 ،
2. D Dickey ،& W. Fuller .(1981) .The likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series With a unit Root .*Econometrica*.1072-1052 ،(49)
3. G Schwarz .(1978) .Estimating the Dimension of a Model .*Annals of Statistics* ،06 ، .464-461
4. H. Akaike .(1974) .A New Look at the Statistical Model Identification .*IEEE Transactions on Automatic Control*.723-716 ،(06)19 ،

5. صلاح الدين كروش، محمد راتول. (2014). تقييم فعالية السياسة النقدية في تحقيق المربع السحري لكالدور في الجزائر خلال الفترة 2000-2010. مجلة بحوث اقتصادية عربية (66)، 91.
6. ندوة هلال جودة. (2010). العلاقة بين النمو الاقتصادي والبطالة في العراق باستخدام قانون *okun* واختبار *Toda-Yamamoto*. مجلة القاديسية للعلوم الإدارية والاقتصادية، 12 (3)، 63-87.