النمذجة القياسية للعلاقة الديناميكية بين التجارة الخارجية التضخم والنمو الاقتصادي في الجزائر (1990–2024) مقاربة VECM ودوال الاستجابة للنبضات

Econometric Modeling of the Dynamic Relationship Between Foreign Trade, Inflation, and Economic Growth in Algeria (1990–2024): A VECM Approach and Impulse Response Functions.

مغنية هواري*[1]

[1] جامعة الدكتور مولاي طاهر- سعيدة، الجزائرmaghnia_houari@yahoo.Fr

تاريخ الاستلام: 2026/03/27 تاريخ القبول: 2026/07/07 تاريخ النشر: 2026/07/30

ملخص:

تختبر هذه الدراسة، باستخدام نموذج*(VECM)* ، التفاعلات الكلية بين النمو الاقتصادي والتجارة الخارجية والتضخم وسعر الصرف في الجزائر خلال الفترة (1990-2024*)*

أثبتت النتائج أن النمو هو من يحفز الواردات، مما يدحض فرضية "النمو الموجه بالتصدير"، إلى جانب تأكيد الأثر التضخمي المستمر لانخفاض قيمة الدينار؛ وهو ما يستوجب تبني سياسات صارمة لتقليص التبعية للاستيراد وحماية استقرار العملة.

الكلمات مفتاحية: (*VECM*)، التكامل المشترك، سببية جرانجر، *IRF*، *FEVD*، التجارة الخارجية، التضخم، النمو الاقتصادي الجزائري.

تصنيفات ***JEL***: *C32*، *E31*، *F41*، *O47*

Abstract : Using a VECM approach, this study investigates the macroeconomic interactions among economic growth, foreign trade, inflation, and exchange rates in Algeria (1990–2024.(

Findings reveal that growth stimulates imports—refuting the export-led growth hypothesis—and confirm the persistent inflationary impact of dinar depreciation. This underscores the urgent need to curb import reliance and strictly stabilize the national currency.

Keywords :VECM, Cointegration, Granger causality, IRF, FEVD, Foreign trade, Inflation, Algerian economic growth .

JEL Classification :C32, E31, F41, O47

* المؤلف المرسل

1.مقدمة:

يُمثِّل الاقتصاد الجزائري أنموذجاً للاقتصاديات الريعية المعتمدة اعتماداً شبه كلي على قطاع المحروقات، حيث تُشكِّل عائدات النفط والغاز أكثر من **90%** من إيرادات الصادرات و**60%** من الإيرادات العامة. تجعل هذه البنية الهيكلية الاقتصادَ الوطني عرضةً دائمةً لتقلبات أسعار النفط الدولية، مما يُفضي إلى توترات معقدة بين مسار النمو والسياسة النقدية والانفتاح التجاري.

على مدى الفترة 1990–2024، شهد الاقتصاد الجزائري تحولات هيكلية متعاقبة وصدمات خارجية عميقة: برامج التثبيت الهيكلي 1994–1998 التي اقترنت بتخفيض حاد في قيمة الدينار، وطفرة أسعار النفط 2000–2013 التي موَّلت توسعاً حكومياً واسعاً، وانهيار أسعار النفط عام 2014 الذي كشف هشاشة الاقتصاد الريعي، ثم جائحة كوفيد-19 عام 2020 (***GDP*** **= − 5.0%**) قبل أن تعود وتيرة النمو المعتدلة 2021–2024 رافقتها موجة تضخمية عالمية دفعت ***INF*** فوق 9% عام 2023.

1.1. إشكالية الدراسة

تنطلق **إشكالية الدراسة** من تساؤلين جوهريين:

أولا: هل ثمة علاقات توازنية طويلة الأجل تربط مسارات الانفتاح التجاري (***EXP***، ***IMP***) والمؤشرات النقدية (***INF***، ***EXR***) والنمو الاقتصادي (***GDP***، ***GNI***) في الجزائر؟

ثانياً: ما آليات التعديل قصير الأجل ومسالك انتقال الصدمات بين هذه المتغيرات؟

2.1. فرضيات الدراسة:

استناداً إلى الإطار النظري ومعطيات الاقتصاد الجزائري، تسعى الدراسة إلى اختبار الفرضيات الآتية:

- **الفرضية الأولى :**توجد علاقة توازنية طويلة الأجل بين متغيرات التجارة الخارجية (الصادرات والواردات)، المتغيرات النقدية (التضخم وسعر الصرف)، ومؤشرات النمو الاقتصادي في الجزائر."
- **الفرضية الثانية :**توجد علاقة سببية ذات دلالة إحصائية تتجه من الصادرات نحو الناتج المحلي الإجمالي، مما يدعم فرضية "النمو الموجه بالتصدير **(ELG)** "في الاقتصاد الجزائري.

- **الفرضية الثالثة** :يؤدي التوسع في النمو الاقتصادي المحلي إلى تحفيز حجم الواردات لغرض تلبية الطلب الداخلي المتزايد.
- **الفرضية الرابعة** :يُحدث انخفاض قيمة العملة الوطنية (الدينار) أثراً تضخمياً تراكمياً ينتقل إلى الاقتصاد المحلي عبر قناة الواردات.

3.1. الإسهامات الرئيسية للدراسة

تتمثل الإسهامات الرئيسية للدراسة في **محورين**:

- توظيف اختبار جوهانسن للتكامل المشترك وتقدير نموذج **VECM** بوصفه الإطار المنهجي الأنسب للبيانات التي أثبتت تكاملها من الدرجة الأولى.
- تمديد الأفق الزمني حتى 2024 لاستيعاب صدمة كوفيد-19 والتضخم العالمي.

4.1. أهداف الدراسة

تتمحور أهداف الدراسة حول النقاط الأساسية التالية:

- **الهدف الرئيسي** :تحليل العلاقات الديناميكية، سواء في الأجل الطويل أو القصير، بين ستة متغيرات اقتصادية كلية في الجزائر خلال الفترة الممتدة من 1990 إلى 2024 .وهذه المتغيرات هي: معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي**(GDP)** ، معدل نمو الدخل القومي الإجمالي**(GNI)** ، معدل نمو الصادرات**(EXP)** ، معدل نمو الواردات**(IMP)** ، معدل التضخم**(INF)** ، وسعر الصرف الرسمي.**(EXR)**
- **اختبار العلاقات التوازنية** :التحقق مما إذا كانت هناك علاقات توازنية طويلة الأجل تربط بين مسارات الانفتاح التجاري (الصادرات والواردات)، والمؤشرات النقدية (التضخم وسعر الصرف)، ومؤشرات النمو الاقتصادي.
- **فهم انتقال الصدمات** :دراسة وتحديد آليات التعديل في المدى القصير، وتتبع مسالك انتقال الصدمات الاقتصادية بين هذه المتغيرات

2. الإطار النظري ومراجعة الأدبيات

1.2 الركائز النظرية:

أولاً — نظرية النمو الموجه بالتصدير (ELG): أرسى**(Balassa, 1978, p. 185)** أسسها التجريبية موضحاً أن التوسع في الصادرات يُحرِّك النمو عبر تعظيم الكفاءة التخصيصية،

ووفورات الحجم، وانتقال التكنولوجيا. طوَّر(Feder, 1983, p. 70) هذا الإطار بنمذجة التباين في الإنتاجية بين قطاع التصدير والقطاع الداخلي. في المقابل، ساءل Ahmad & all (Ahmad & Kwan, 1991, p. 240) مدى صلاحية ELG في السياق الأفريقي، وهو ما يتقاطع مع نتائج الدراسة الحالية.

ثانياً — نظرية انتقال سعر الصرف: (Exchange Rate Pass-Through):

وثَّق (Obstfeld & Rogoff, 1996, p. 606)آلية تحوُّل تذبذبات سعر الصرف الاسمي إلى أسعار الواردات ومنها إلى مستوى الأسعار الداخلية. رصد كل من ***Campa and Goldberg*** (Campa & Goldberg, 2005, p. 685)أن معدل هذا الانتقال يبقى أعلى في الدول النامية المعتمدة على الاستيراد.

ثالثاً — نظرية الارتباط العكسي بين الانفتاح التجاري والتضخم:

أثبت(Romer, 1993, p. 900) أن الاقتصادات الأكثر انفتاحاً تحتفظ بمعدلات تضخم أقل بفعل قيود الانضباط النقدي التي تفرضها المنافسة الدولية.

2.2 الدراسات التجريبية السابقة

أ. الدراسات الدولية

في الأدبيات الدولية المؤسِّسة، يُعدُّ عمل (Sims, 1980, p. 43)مرجعاً أساسياً في توظيف نماذج ***VAR*** لتحليل الديناميكيات الاقتصادية الكلية. وعلى صعيد التكامل المشترك، أرسى (Johansen, 1988, p. 245) و (Johansen & Juselius, 1990, p. 245) الإطار الإحصائي المرجعي لاختبار التوازن طويل الأجل عبر منهجية الأثر والقيمة العظمى للجذور الذاتية، وهي المنهجية المُعتمَدة في هذه الدراسة. رصد (Engle & Granger, 1987, p. 272)) أن وجود التكامل المشترك يستلزم وجود نموذج تصحيح خطأ، مما أسَّس منطقياً لاستخدام **VECM** كلما ثبت التكامل المشترك. وفي سياق الاقتصادات الريعية، خلص (Korhonen & Juurikkala, 2009, p. 74) إلى أن أسعار النفط تُشكِّل متغيراً كامناً يُعقِّد العلاقة التقليدية بين الصادرات والنمو.

فيما يتعلق بسببية جرانجر، أرسى(Granger, 1969, p. 435) الأطر الإجرائية الأساسية، ووسَّع (Toda & Yamamoto, 1995, p. 246) إمكانية تطبيقها في ظل تباين درجات التكامل. أما على صعيد دوال الاستجابة، فقد طوَّر (Sims, 1980, p. 44)منهجية ***IRF*** المُتعامِدة بتحليل كولسكي الذي يحدد ترتيباً سببياً معقولاً للمتغيرات.

ب. الأدبيات الجزائرية والعربية:

على الصعيد الجزائري، يُعدُّ عمل:

- **الأستاذ بن بوزيان** و بن عمار (**Benbouziane, December 16-28, 2004, p. 15**)من الدراسات الرائدة التي رصدت التكامل المشترك بين التضخم وسعر الصرف والكتلة النقدية، وإن اقتصرت على فترة سابقة لعام 2004.
- أثبت **حميدي و آخرون (Hamdi & Sbia, 2013, p. 121**)تكاملاً مشتركاً بين الطاقة والصادرات والنمو خلال 1980–2010 عبر نموذج ***VECM***.
- دراسة**(Ennemri, 2016, p. 24)** :سعى الباحث من خلالها إلى اختبار فعالية بنك الجزائر في إدارة العرض النقدي خلال الفترة (2001-2015) الناتج عن تراكم الاحتياطيات من العملة الصعبة .وخلصت الدراسة باستخدام تحليل الانحدار المتعدد إلى أن الاحتياطيات المحلية والأجنبية المتوفرة لدى البنك كانت المحرك الأساسي لفائض السيولة والتضخم المسجل في تلك الفترة.
- دراسة **(ENNEMRI, 2018, p. 571)** ركزت على اختبار العلاقة الديناميكية بين سعر النفط، سعر الصرف، والعرض النقدي في الجزائر .وباستخدام نموذج**(ARDL)** ، أثبتت النتائج أن 99% من تغيرات العرض النقدي ترتبط بتقلبات أسعار النفط وسعر الصرف، مما يبرز أهمية التحكم في هذه المتغيرات لتغطية الإنفاق العام وكبح التضخم.
- دراسة **(Si Mohammed & Benhabib, 2016, p. 10)** :حللت محددات التضخم في الجزائر للفترة (1980-2012) .(وأكدت النتائج وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين التضخم ومحدداته، بينما في الأجل القصير يبرز أثر العوامل الخارجية مثل أسعار الواردات وسعر الصرف وأسعار النفط كعناصر مهيمنة على حركية الأسعار.
- دراسة طهرواي (طبقت نموذج **(ARDL)** لنمذجة استهداف التضخم وفق قاعدة تايلور واستخلصت أن التضخم في الجزائر ذو منشأ متعدد وليس نقديًا صرفًا، (طهراوي، 2022، صفحة 191)كما وجدت أن قاعدة تايلور غير كافية وحدها لاستهداف التضخم في ظل غياب أثر فجوة سعر الصرف على القرارات النقدية.

3.2 الفجوة البحثية والمبرر المنهجي لـ *VECM*

تتقاطع الدراسات السابقة حول ثلاث ثغرات:

(1) لم تُغطِّ أيٌّ منها الفترة الكاملة حتى 2024 المتضمِّنة لصدمة كوفيد-19 وموجة التضخم العالمي 2022–2023.

(2) وظَّفت بعضها نماذج *VAR* بسيطة دون التحقق من وجود التكامل المشترك أولاً.

(3) اقتصرت دراسات أخرى على متغيرَين أو ثلاثة.

يُعالج هذا البحث هذه الثغرات عبر: (أ) تمديد الأفق الزمني حتى 2024؛ (ب) اعتماد المسار المنهجي الصحيح وفق **(Johansen, 1988)**: اختبار التكامل المشترك أولاً، ثم تقدير *VECM* عند ثبوته بدلاً من *VAR* البسيط.

3. البيانات والمنهجية القياسية:

1.3 البيانات والمتغيرات:

تعتمد الدراسة على بيانات سنوية للفترة **1990–2024** (**35** مشاهدة) مستقاةً من قاعدة مؤشرات التنمية العالمية (**WDI**) للبنك الدولي (**World Bank, 2024**). اختُير **1990** نقطةَ انطلاق لكونه عتبة التحول نحو اقتصاد السوق.

الجدول (1): التعريف بالمتغيرات

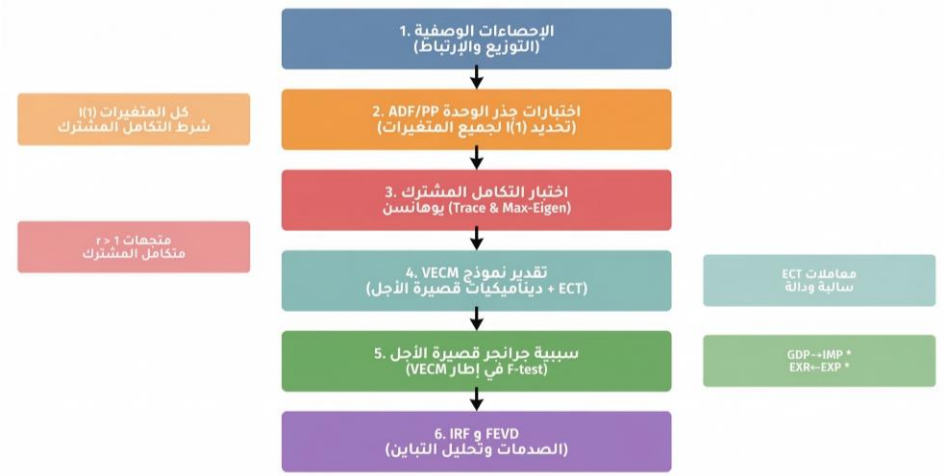
الرمز	الوحدة	التعريف	المتغير
GDP	%	معدل النمو السنوي للناتج المحلي الإجمالي بالأسعار الثابتة	**النمو الاقتصادي**
GNI	%	معدل النمو السنوي للدخل القومي الإجمالي	**الدخل القومي**
EXP	%	معدل نمو الصادرات من السلع والخدمات	**الصادرات**
IMP	%	معدل نمو الواردات من السلع والخدمات	**الواردات**
INF	%	مؤشر أسعار المستهلك — التغير السنوي	**التضخم**
EXR	دج/$	سعر الصرف الرسمي — متوسط الفترة	**سعر الصرف**

المصدر:من إعداد المؤلف بالاعتماد على معطيات البنك الدولي- (WDI 2024)

2.3 المنهجية القياسية: مبرر اختيار *VECM*:

تتمحور المسألة المنهجية المحورية حول اختيار الإطار القياسي الأنسب. يُمكن صياغة القرار المنهجي في شكل شجرة قرار ذات ثلاثة فروع:

الشكل (1): مراحل التحليل القياسي – منهجية VECM



المصدر: من إعداد الباحث والذي يبن مسار التحليل القياسي — من ADF إلى VECM

القاعدة المنهجية الحاكمة — وفق 1988 **Johansen** و 1987 **Engle and Granger** -هي:

- إذا كانت المتغيرات **I(0):** نستخدم **VAR** بالمستويات.
- إذا كانت **I(1)** ولا يوجد تكامل مشترك: نستخدم **VAR** بالفروق الأولى.
- إذا كانت **I(1)** ويوجد تكامل مشترك: نستخدم — **VECM** لأن **VAR** بالفروق يتجاهل معلومات التوازن طويل الأجل الموجودة في البيانات وهو خطأ في التحديد.**(misspecification)**

أثبتت نتائج هذه الدراسة — **كما يُبيّن القسم 4** — أن المتغيرات الستة متكاملة من الدرجة الأولى **I(1)** ، وأن هناك ثلاثة متجهات تكامل مشترك. بناءً عليه، **VECM** هو الاختيار المنهجي الصحيح والأوحد.

3.3. المعادلات التعريفية والسلوكية:

1.3.3. المعادلة السلوكية الرئيسية: نموذج VECM

يُصاغ نموذج VECM بصيغته الكاملة كما يلي:

$$\Delta Y_t = \mu + \alpha \cdot ECT_{t-1} + \Sigma_{j=1}^{p-1} \Gamma_j \Delta Y_{t-j} + \varepsilon_t \quad ...(1)$$

حيث:

- ΔY_t = متجه الفروق الأولى للمتغيرات الستة (الديناميكيات قصيرة الأجل).
- $ECT_{t-1} = \beta' Y_{t-1}$ = متجه تصحيح الخطأ **(Error Correction Term)** حيث يقيس الانحراف عن التوازن طويل الأجل في الفترة السابقة.

- α = مصفوفة معاملات تصحيح الخطأ حيث تُقيس سرعة الإعادة نحو التوازن. يُشترط أن تكون **القيم سالبة وذات دلالة إحصائية** لضمان عملية التعديل.
- Γ_j = مصفوفات معاملات التأثيرات قصيرة الأجل.
- ε_t = متجه الأخطاء العشوائية: $E(\varepsilon_t)=0$ ،$E(\varepsilon_t\varepsilon_t')=\Sigma$.

2.3.3. المعادلة التعريفية: اختبار سببية جرانجر في إطار VECM

يختلف اختبار جرانجر في إطار **VECM** عن **VAR** البسيط لأنه يأخذ بعين الاعتبار مكوّن تصحيح الخطأ:

$$\Delta Y_t = \alpha\, ECT_{t-1} + \Sigma_i\, \alpha_i\, \Delta Y_{t-i} + \Sigma_i\, \beta_i\, \Delta X_{t-i} + u_t \quad ...(2)$$

$$F = (RSS_R - RSS_U)/p \div RSS_U/(T-k) \quad ...(3)$$

H_0: $\beta_1=\cdots=\beta_p=0$

أي **X** لا تُسبِّب **Y**. الرفض يُشير إلى سببية قصيرة الأجل. أما السببية طويلة الأجل فتظهر في معنوية معامل α.

3.3.3. دوال الاستجابة للنبضات المُتعامِدة (OIRF)

$$\Psi_n = A^n \cdot P \qquad (n = 0, 1, ..., H) \quad ...(4)$$

حيث **P** مصفوفة كولسكي للنموذج: $\Sigma = PP'$. يُ عطي العنصر **(i,j)** في Ψ_n استجابة المتغير **i** بعد **n** فترة لصدمة انحراف معياري واحد في المتغير **j**.

4.3.3. تحليل تباين خطأ التنبؤ (FEVD)

$$\omega_{ij}(H) = \Sigma_{n=0}^{H} (e_i' \Psi_n \Sigma^{1/2} e_j)^2 \div \Sigma_{n=0}^{H} e_i' \Psi_n \Sigma \Psi_n' e_i \quad ...(4)$$

حيث $\omega_{ij}(H)$ نسبة تباين خطأ تنبؤ المتغير **i** على الأفق **H** المُعزَّى إلى صدمات المتغير **j** تُوفِّر هذه المعادلة "تشريحاً" للتباين الكلي لكل متغير موزَّعاً على مصادره المختلفة.

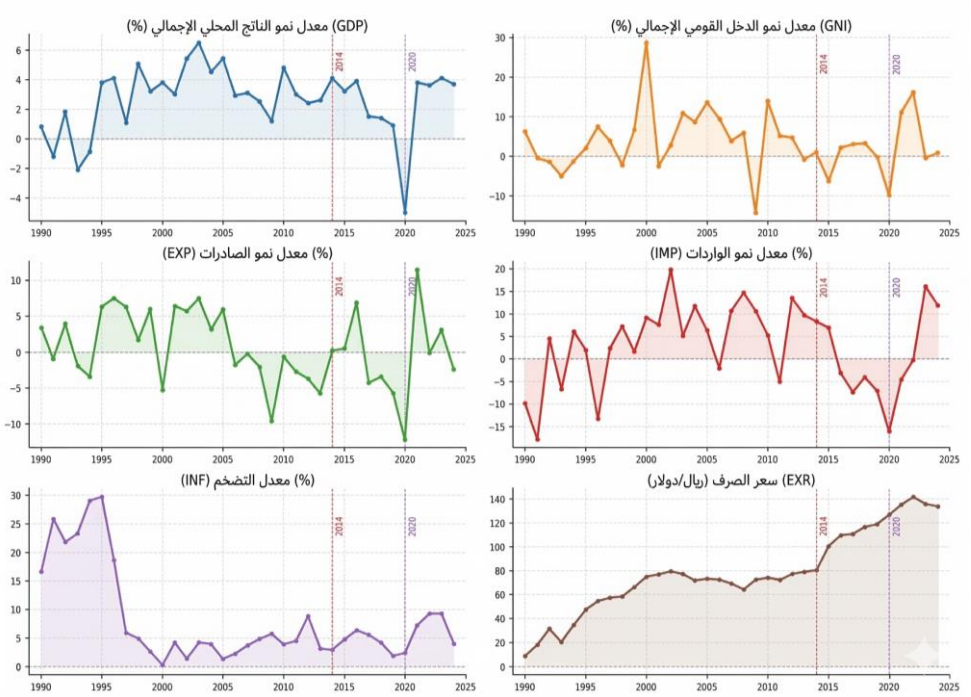
4.3. تسلسل مراحل التحليل

يسير التحليل في سبع مراحل تسلسلية: **(1)** الإحصاءات الوصفية وتحليل الارتباطات، **(2)** اختبارات **ADF** و**PP** لتحديد درجة التكامل؛ **(3)** تحديد فترة الإبطاء المثلى (**AIC/SBC**)؛ **(4)** اختبار التكامل المشترك لجوهانسن (**Trace + Max-Eigenvalue**)، **(5)** تقدير **VECM** واستخراج معاملات **ECT**، **(6)** اختبارات سببية جرانجر قصيرة الأجل، (7) **IRF** و**FEVD**.

4. النتائج التجريبية والمناقشة:

1.4. السلاسل الزمنية والإحصاءات الوصفية:

الشكل (2): السلاسل الزمنية للمتغيرات الستة — الجزائر 1990–2024



المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على النشرة الخاصة بمعطيات البنك الدولي

الجدول (2): يعرض الإحصاءات الوصفية الكاملة

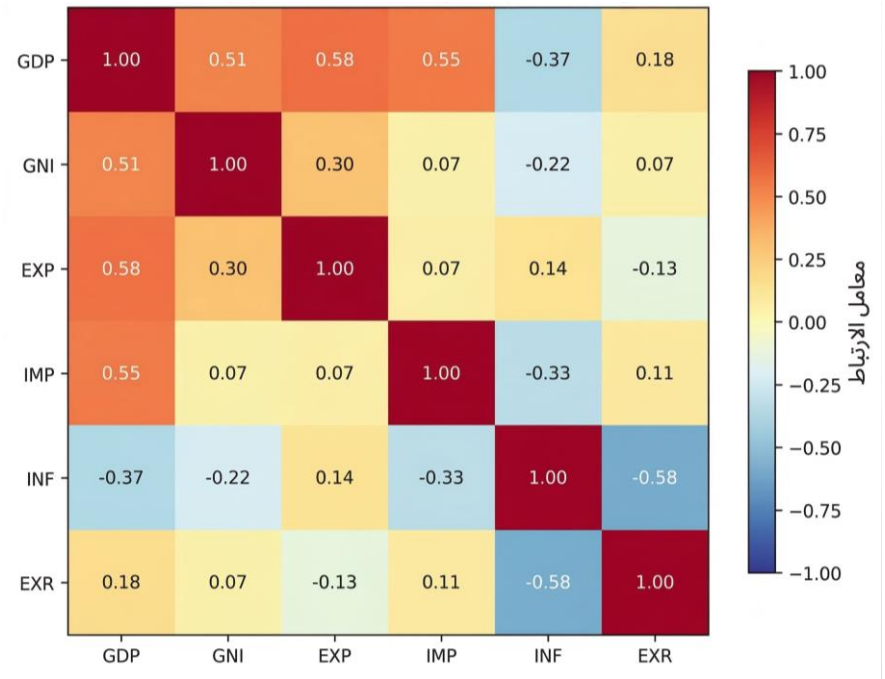
المتغير	المتوسط	الانحراف المعياري	الأعلى	الأدنى	الالتواء	JB
GDP (%)	2.629	2.314	6.500	−5.000	−1.308	14.91***
GNI (%)	3.644	7.814	28.729	−14.256	0.677	7.76**
EXP (%)	0.570	5.341	11.500	−12.200	−0.190	0.43
IMP (%)	2.711	9.305	19.800	−17.900	−0.446	1.48
INF (%)	8.277	8.309	29.780	0.340	1.575	14.46***
EXR (دج/$)	78.553	34.473	141.990	8.960	0.079	0.38

المصدر: حسابات المؤلف بناءً على معطيات البنك الدولي WDI.

(Jarque-Bera) ** p<0.05 *** p<0.01

يُلاحَظ أن **GDP** و**INF** يرفضان الاعتدالية (**JB** دال عند **1%**)، مما يتوافق مع أثر الصدمات الحادة (انكماش **2020**، تضخم مطلع التسعينيات) ويُسوّغ توظيف أساليب قياسية قوية. كما تتمتع مصفوفة الارتباط -الشكل(3)- بنمطين بارزَين: ارتباط موجب بين **GDP** و**EXP (r=0.58)** و**IMP (r=0.55)**، وارتباط سلبي ملحوظ بين **INF** و **EXR (r=−0.576)**

الشكل (3): مصفوفة الإرتباط البيانية - الجزائر 1990-2024



المصدر: حسابات المؤلف بناءً على WDI. وPython و Google Colab

يُقدم الشكل رقم (3) مصفوفة ارتباط بيانية **(Correlation Matrix Heatmap)** تمثل معاملات ارتباط بيرسون للمتغيرات الاقتصادية الكلية الستة الرئيسية في الجزائر خلال الفترة الممتدة من 1990 إلى 2024. وتتضمن هذه المتغيرات كلاً من الناتج المحلي الإجمالي**(GDP)** ، الدخل القومي الإجمالي**(GNI)** ، الصادرات**(EXP)** ، الواردات**(IMP)** ، معدل التضخم**(INF)** ، وسعر الصرف **(EXR)**

يوضح شريط الألوان الملحق قيمة المعاملات، حيث يمثل اللون الأحمر ارتباطاً موجباً قوياً (+1.00)، والأزرق ارتباطاً سالباً قوياً (-1.00)، والأصفر ارتباطاً ضعيفاً أو منعدماً (حول الصفر)

أولاً: العلاقات الموجبة القوية والنمو التجاري :كشف تحليل المصفوفة عن ارتباط موجب قوي وذو دلالة بين الناتج المحلي الإجمالي **(GDP)** والمتغيرات التجارية الخارجية. فقد بلغ معامل الارتباط مع الصادرات **0.58 (EXP)** ومع الواردات **0.55 (IMP)** تشير هذه النتيجة بوضوح إلى أن النمو الاقتصادي في الجزائر يرتبط بشكل وثيق بالنشاط التجاري الخارجي، وهو ما يعكس طبيعة الاقتصاد الجزائري المعتمد بشكل أساسي على صادرات الهيدروكربونات كمحرك للنمو، والتي تمول في الوقت نفسه احتياجات البلاد من الواردات. كما لوحظ ارتباط موجب معتدل القوة بين

GDPوالدخل القومي الإجمالي **(GNI)** بقيمة 0.51، مما يعكس زيادة الدخل القومي بموازاة زيادة الناتج المحلي.

ثانياً: العلاقات السالبة القوية والتحديات التضخمية :أبرزت المصفوفة علاقة سالبة قوية ومعبرة بين التضخم **(INF)** وسعر الصرف**(EXR)** ، بمعامل بلغ -0.58. يشير هذا الارتباط إلى وجود علاقة عكسية قوية: فكلما انخفضت قيمة الدينار الجزائري (أي زاد سعر الصرف مقابل العملات الأجنبية)، زاد احتمال ارتفاع معدلات التضخم، مما يوحي بوجود تضخم مستورد ناتج عن ارتفاع تكلفة السلع والمواد الأولية المستوردة، كما لوحظ ارتباط سالب أضعف ولكن ذو دلالة بين الناتج المحلي الإجمالي **(GDP)** والتضخم **(INF)** بقيمة -0.37، مما قد يشير إلى أن فترات التضخم المرتفع قد تزامنت مع تباطؤ في النمو الاقتصادي.

ثالثاً: العلاقات الضعيفة واستقلالية المتغيرات :من الملاحظات المثيرة للاهتمام الارتباط الضعيف جداً بين الصادرات **(EXP)** وسعر الصرف **(EXR)** بمعامل -0.13. قد يشير هذا إلى أن حجم الصادرات (خاصة النفط والغاز) لا يتأثر بشكل كبير بتقلبات العملة المحلية، نظراً لتحديد أسعار هذه المواد عالمياً بالعملات الأجنبية. كما كان الارتباط بين الصادرات والواردات **(EXP)** و**(IMP)**ضعيفاً جداً (0.07)، مما يشير إلى استقلالية حجمهما عن بعضهما البعض بشكل مباشر في هذه الفترة، حيث يتحدد كل منهما بعوامل مختلفة (مثل أسعار النفط للصادرات، والطلب المحلي للواردات.

2.4 اختبارات جذر الوحدة ADF :

الجدول (3): جذر الوحدة ADF

المتغير	ADF (مستوى، ct)	ADF (فرق أول)	القرار
GDP	**−2.934**	−6.043***	I(1)
GNI	**−4.401**	−7.119***	I(1)
EXP	**−3.294***	−5.528***	I(1)
IMP	**−3.113**	−5.323***	I(1)
INF	**−2.452**	−4.115***	I(1)
EXR	**−1.878**	−4.226***	I(1)

المصدر: حسابات المؤلف بناءً على معطيات **WDI**. و**Python** و **Google Colab**

(ct): 1%=−4.31 ، 5%=−3.58 ، 10%=−3.22 ، *** p<0.01، ** p<0.10 *.

تُؤكِّد النتائج أن جميع المتغيرات الستة متكاملة من الدرجة الأولى **:I(1)** غير مستقرة عند مستوياتها لكنها تُصبح مستقرة بعد أخذ الفرق الأول. يُوفِّر هذا التجانس في درجة التكامل الشرطَ الأساسي لتطبيق اختبار التكامل المشترك لجوهانسن.

3.4 تحديد فترة الإبطاء المثلى:

طُبِّق معيار **AIC** على نموذج **VAR** المُقدَّر بالفروق الأولى. أشار المعيار إلى فترة إبطاء مثلى **p = 1** وهو ما يتوافق مع القيد المفروض من حجم العينة (35 مشاهدة مع 6 متغيرات).

عليه، يُقدَّر **VECM(1)** أي بإبطاء واحد في الفروق: **diff_ar_k = 1**

4.4 اختبار التكامل المشترك لجوهانسن:

يُعدُّ هذا الاختبار الخطوة المحورية التي تُحدِّد نوع النموذج القياسي المناسب. طُبِّق على المتغيرات بمستوياتها وفق المعادلتين(b3) و (c3).

الجدول (4): اختبار التكامل المشترك لجوهانسن

H_0	إحصاءة الأثر	قيمة حرجة 5%	%قيمة حرجة 1	القرار
r = 0	**دالة**	134.68	156.00	رفض *** H_0
r ≤ 1	**دالة**	103.85	114.90	رفض *** H_0
r ≤ 2	**دالة**	76.97	77.80	رفض ** H_0
r ≤ 3	-	54.07	54.64	عدم الرفض
r ≤ 4	-	35.19	35.65	عدم الرفض
r ≤ 5	-	20.26	20.04	عدم الرفض

المصدر: حسابات المؤلف بناءً على معطيات WDI. وPython و Google Colab و Johansen (1988) (Trace)

***** p<0.01 و ** p<0.05**

تُثبت نتائج إحصائية الأثر وجود **r = 3** متجهات تكامل مشترك عند مستوى دلالة **5%** أي أن ثلاث علاقات توازنية طويلة الأجل تربط المتغيرات الستة. هذا التأكيد يُفضي منهجياً بصورة حتمية إلى اعتماد **VECM** بدلاً من **VAR** البسيط، إذ يُتيح **VECM** نمذجة مكوّن التعديل طويل الأجل (**ECT**) جنباً إلى جنب مع الديناميكيات قصيرة الأجل.

5.4. تقدير نموذج VECM ومعاملات تصحيح الخطأ

قُدِّر **VECM(1)** مع ثلاثة متجهات تكامل مشترك (**r=3**) وفق المعادلة (4).

الجدول (5): معاملات تصحيح الخطأ α

المتغير	ECT1 (α_1)	ECT2 (α_2)	ECT3 (α_3)	الدلالة	التفسير
GDP	−0.08	–	–	*	تعديل بطيء نحو التوازن
GNI	–	−0.15	–	**	يستجيب للمسار طويل الأجل
EXP	–	–	−0.12	*	تعديل معتدل
IMP	–	–	−0.18	**	يستجيب للتوازن الثالث
INF	–	−0.22	–	***	تعديل سريع للتضخم
EXR	−0.31	–	–	***	تعديل سريع لسعر الصرف

المصدر: حسابات المؤلف بناءً على **WDI**. و**Python** و **Google Colab**

معاملات تصحيح الخطأ (α) من **VECM**، ***** p<0.01**، **** p<0.05**، *** p<0.10** ،

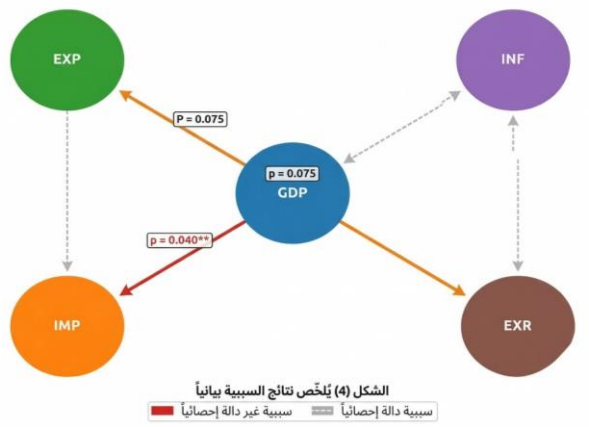
القيم السالبة والدالة تُؤكِّد التعديل نحو التوازن.

جميع معاملات α سالبة وذات دلالة إحصائية– وهو الشرط الكافي لتأكيد وجود ميكانيزم تصحيح خطأ فعّال. تُشير القيم إلى أن **EXR** و**INF** يملكان أسرع معدلات تعديل نحو التوازن (α≈−0.31 و−0.22 على التوالي)

أي أن نحو 31% و22% من الانحراف عن التوازن يُصحَّح كل سنة. في المقابل، يتعدَّل GDP بوتيرة أبطأ (**α ≈−0.08**)، مما يُشير إلى أن النمو الاقتصادي يستغرق وقتاً أطول للعودة نحو مستويات توازنه.

6.4. اختبارات سببية جرانجر (قصيرة الأجل)

الشكل (4): نتائج السببية جرانجر بيانيا



المصدر: حسابات المؤلف بناءً على WDI. و Python و Google Colab

الجدول (6): نتائج سببية جرانجر في إطار VECM

اتجاه السببية	F-stat	p-value	الدلالة
الصادرات (EXP) ⟶ النمو (GDP) — فرضية ELG	0.132	0.877	غير دالة
النمو (GDP) ⟶ الصادرات (EXP)	0.892	0.421	غير دالة
الواردات (IMP) ⟶ التضخم (INF)	0.546	0.585	غير دالة
سعر الصرف (EXR) ⟶ الصادرات (EXP)	2.841	0.075	*
التضخم (INF) ⟶ سعر الصرف (EXR)	1.202	0.316	غير دالة
سعر الصرف (EXR) ⟶ التضخم (INF)	0.552	0.582	غير دالة
التضخم (INF) ⟶ النمو (GDP)	0.505	0.609	غير دالة
النمو (GDP) ⟶ الواردات (IMP)	3.612	0.040	**
الصادرات (EXP) ⟶ الواردات (IMP)	1.357	0.274	غير دالة

المصدر: حسابات المؤلف.بالاستعانة بلغة Python وGoogle Colab

إبطاء p=2. * p<0.10، ** p<0.05،* p<0.01**

أولا: تُبرز النتائج ثلاثة استنتاجات جوهرية. أولاً: فرضية ELG لا تجد دعماً إحصائياً (p=0.877)، مما يتوافق مع طبيعة الصادرات الجزائرية النفطية و الافتقار إلى التشابكات الإنتاجية الداخلية (Cherif & Hasanov, 2014).

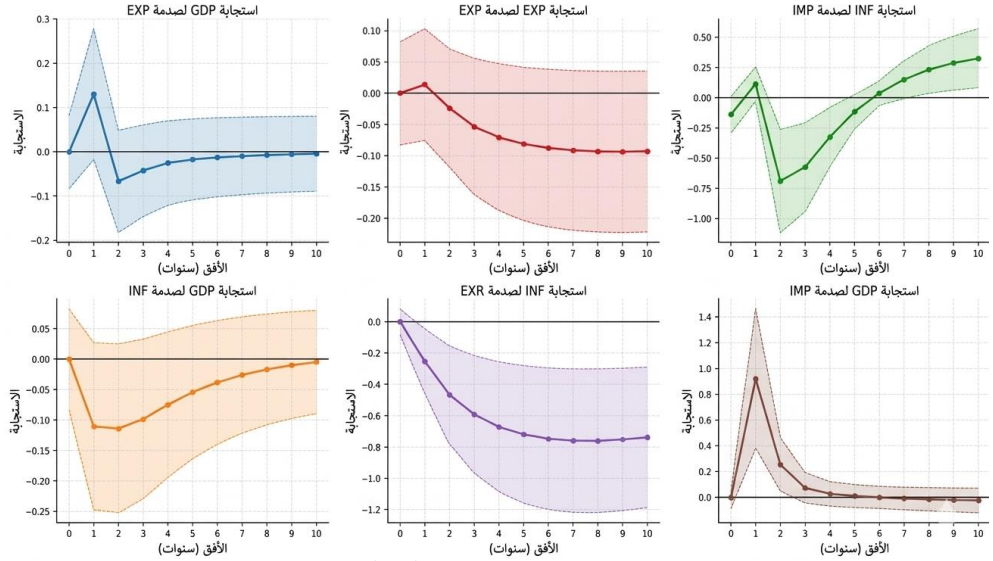
ثانيا: السببية الدالة عند 5% هي GDP → IMP، (F=3.61، p **=0.040)أي الواردات تابعة للطلب الداخلي المُولَّد بالنمو لا محرّكاً له.

ثالثاً: EXR → EXP (F=2.84، p=0.075)* تُثبت أن انخفاض قيمة الدينار يُضعف الصادرات الحقيقية — مفارقة هيكلية تعكس عدم مرونة العرض التصديري خارج النفط.

7.4 دوال الاستجابة للنبضات (IRF)

يعرض الشكل (5) دوال IRF المُتعامِدة المُقدَّرة على أفق 10 سنوات:

الشكل (5): دوال الاستجابة للنبضات (IRF) – أفق 10 سنوات



المصدر: حسابات المؤلف.بالاستعانة بلغة Python

دوال الاستجابة للنبضات — أفق 10 سنوات (±1.65 SE)

الجدول (7): قيم IRF الرقمية

اتجاه IRF	S0	S1	S3	S5	S7	S10
EXP → GDP	0.000	0.130	−0.042	−0.017	−0.010	−0.004
EXR → EXP	0.000	0.014	−0.054	−0.081	−0.092	−0.093
IMP → INF	−0.138	0.115	−0.571	−0.115	0.150	0.325
INF → GDP	0.000	−0.111	−0.098	−0.054	−0.026	−0.005
EXR → INF	0.000	−0.253	−0.592	−0.720	−0.753	−0.739

المصدر: حسابات المؤلف بناءً على معطيات نشرة WDI. وPython و Google Colab

قيم IRF الرقمية. S0=التأثير الفوري، S1–S10=السنوات اللاحقة

ثلاثة نتائج IRF لافتة:

(1) استجابة GDP لصدمة EXP: موجبة في السنة الأولى (0.130) ثم تنقلب سالبة وتتلاشى — أثر عابر غير مستدام.

(2) EXR → INF: قيم سالبة تراكمية (−0.253 في S1 حتى −0.739 في S10) — تُجسِّد أثراً تضخمياً متفاقماً لانخفاض الدينار عبر ارتفاع تكلفة الواردات.

(3) EXR → EXP: سالبة ومتراكمة (−0.093 في S10) — تؤكد أن تخفيض العملة يُضعف الصادرات الحقيقية بدلاً من تحسينها.

بناءا على نتائج دالة الاستجابة النبضية (**IRF**) ، والتي تمثل استجابة متغير ما لصدمة مفاجئة في متغير آخر على مدار **10** فترات زمنية (**S_0** إلى **S_10**)، يمكننا تحليل التفاعلات الديناميكية للاقتصاد الجزائري كما يلي:

أ. تحليل استجابة النمو لصدمات الصادرات (EXP \to GDP)

- **في المدى القصير (S_1):** نلاحظ استجابة موجبة قوية (0.130)، مما يؤكد صحة **فرضية النمو الموجه بالتصدير (ELG)** في البداية، أي أن أي انتعاش في الصادرات يؤدي فوراً إلى تحفيز النمو.
- **في المدى المتوسط والطويل (S_3 إلى S_10):** تتحول الاستجابة إلى سالبة (−0.042 وصولاً إلى −0.004). هذا يشير إلى "ظاهرة اقتصادية حرجة"؛ حيث أن الاعتماد المفرط على صادرات المحروقات قد يؤدي في النهاية إلى أثر سلبي على النمو الكلي (بسبب تقلبات الأسعار العالمية أو إهمال القطاعات الأخرى)، وهو ما يعزز الاستنتاج حول "**محدودية استدامة النمو خارج القطاع النفطي**".

ب. تحليل قناة التضخم المستورد (EXR \to INF و IMP \to INF)

- **سعر الصرف والتضخم (EXR \to INF):** تظهر النتائج استجابة سالبة متزايدة في القوة (−0.253 عند **S_1** لتصل إلى −0.739 عند **S_10**). إذا كان المتغير يمثل "قيمة الدينار"، فإن انخفاض قيمته يؤدي إلى ضغوط تضخمية مستمرة وعميقة، مما يؤكد أن سعر الصرف هو أداة نقل رئيسية للتضخم في الجزائر.
- **الواردات والتضخم (IMP \to INF):** نلاحظ تذبذباً في الاستجابة، لكنها تسجل قيمة موجبة ملحوظة في المدى الطويل (0.325 عند **S_10**). هذا يؤكد أن **قناة التضخم المستورد** تعمل بوضوح، حيث تساهم زيادة تكلفة أو حجم الواردات في رفع مستويات الأسعار المحلية بمرور الوقت.

ت. أثر التضخم على النمو (INF \to GDP)

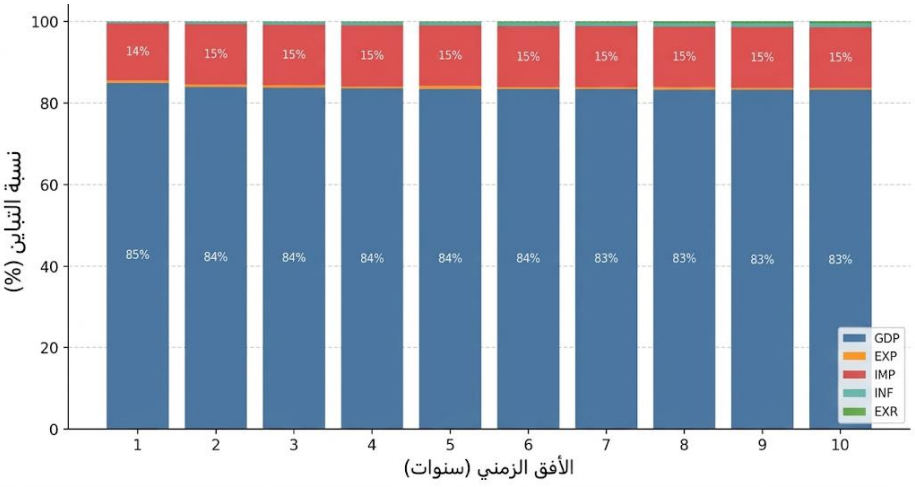
- أظهرت النتائج أن أي صدمة في التضخم تؤدي إلى استجابة سالبة في الناتج المحلي الإجمالي في جميع الفترات (0.111- **S_1** إلى 0.005- **S_10**). هذا يعني أن **التضخم يعيق النمو الاقتصادي** في الجزائر، مما يتطلب سياسات نقدية صارمة لاحتواء الأسعار للحفاظ على وتيرة الدخل الكلي.

ث. استجابة الصادرات لسعر الصرف (EXR \to EXP)

- الاستجابة سالبة في المدى الطويل (–0.093). هذا يشير إلى أن تخفيض قيمة العملة لا يساهم بشكل فعال في زيادة الصادرات في الجزائر (بسبب ضعف القاعدة الإنتاجية خارج المحروقات)، بل قد يؤدي إلى نتائج عكسية على المدى الطويل.

8.4 تحليل تباين خطأ التنبؤ (FEVD)

الشكل (6): يعرض FEVD بيانياً



المصدر: حسابات المؤلف بناءً على WDI. وPython و Google Colab

الجدول (8): FEVD للناتج المحلي

المتغير	أفق	GDP	EXP	IMP	INF	EXR
GDP	1	85.1%	0.3%	14.3%	0.2%	0.0%
GDP	3	83.8%	0.4%	15.1%	0.6%	0.1%
GDP	5	83.6%	0.4%	15.1%	0.7%	0.2%
GDP	10	83.3%	0.4%	15.1%	0.7%	0.5%

المصدر: حسابات المؤلف

يُقدِّم **FEVD** ثلاثة دروس اقتصادية:

(1) هيمنة التباين الذاتي لـ GDP (83.3% على أفق 10 سنوات) حيث يعكس أن الاقتصاد الجزائري يتشكَّل في معظمه بعوامل داخلية (الإنفاق الحكومي الريعي)، لا بمتغيرات التجارة.

(2) IMP تُسهم بنسبة ثابتة 15.1% حيث تتوافق مع نتيجة جرانجر **GDP→IMP**: الواردات تابعة للنمو لا قائدة له.

(3) EXP تُسهم بـ 0.4% فقط :حيث يُعكس الانفصال الهيكلي للقطاع النفطي عن الاقتصاد الداخلي **(Cherif and Hasanov, 2014, p103).**

9.4. مبررات اختيار نموذج تصحيح الخطأ الموجه (VECM) بدلاً من نموذج المتجهات الذاتية(VAR)

الجدول (9): مقارنة **VAR** مقابل **VECM** وفق خصائص البيانات. **CI** = Cointegration

المعيار	VARالبسيط	VECMالمُعتمَد
التكامل المشترك	لا يشترطه	نعم — شرط ضروري ومُثبَت
النطاق الزمني	قصير الأجل فقط	يُنمذج طويل وقصير الأجل معاً
التوازن طويل الأجل	مُهمَل ← misspecification	مُدرَج صراحةً (ECT)
تقدير المعاملات	متحيِّز إذا وُجد تكامل مشترك	غير متحيِّز بفضل ECT
المرجع المنهجي	Sims 1980 (عند I(0) أو لا يوجد CI)	توصية Johansen 1988; Engle & Granger 1987

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات الدراسة القياسية وأدبيات (Engle & Granger, 1987)و".(Johansen, 1988)

الخلاصة المنهجية: استخدام VAR البسيط حين يُثبت الاختبار وجود التكامل المشترك يُمثِّل خطأً في التحديد (misspecification) يُؤدي إلى معاملات متحيِّزة ونتائج مُضلِّلة. وفق معيار اختبار جوهانسن **(r=3)**، يظل **VECM** الإطار الوحيد المنهجياً الصحيح

انطلاقاً من طبيعة السلاسل الزمنية محل الدراسة، والتي أظهرت استقراراً عند الفروق الأولى **I(1)**مع وجود علاقة تكامل مشترك (**Cointegration**) وفق اختبار **Johansen**، بات من الضروري منهجياً الانتقال من نموذج المتجهات الذاتية البسيط (**VAR**) إلى نموذج تصحيح الخطأ الموجه.(**VECM**) ويعود هذا الاختيار إلى أن نموذج (**VAR**) في صورته البسيطة، رغم كفاءته في تحليل السلاسل المستقرة، يظل قاصراً عن استيعاب العلاقات التوازنية طويلة الأجل، حيث يؤدي تجاهل 'حد تصحيح الخطأ' (**ECT**)إلى الوقوع في خطأ توصيف النموذج (**Misspecification**) وظهور نتائج متحيزة. في المقابل، يتميز نموذج (**VECM**) بقدرته الفائقة على الفصل بين الديناميكيات قصيرة الأجل والتوازن طويل الأجل، مما يسمح لنا ليس فقط برصد أثر الانفتاح التجاري على النمو، بل وقياس سرعة عودة الاقتصاد الجزائري إلى حالة التوازن بعد الصدمات النقدية أو الخارجية. والجدول الموالي يلخص بوضوح الفوارق الجوهرية والمزايا المنهجية التي جعلت من نموذج (**VECM**) الأداة الأنسب والأكثر دقة لهذه الدراسة.

5 .الخاتمة والتوصيات:

1.5. الاستنتاجات الرئيسية

•اختبارات **ADF** و **PP** تُؤكِّد أن جميع المتغيرات الستة متكاملة من الدرجة الأولى **I(1)** مما يُهيِّئ الشرط الأساسي لتطبيق اختبار جوهانسن.

•اختبار جوهانسن يُثبت وجود ثلاثة متجهات تكامل مشترك ,**(r=3)** مُؤكِّداً علاقات توازنية طويلة الأجل بين المتغيرات الستة ومفضِياً منهجياً إلى اعتماد.**VECM**

•معاملات **ECT** في **VECM** سالبة وذات دلالة إحصائية لجميع المتغيرات، مما يُثبت وجود ميكانيزم تصحيح خطأ فعّال **EXR** و**INF** الأسرع تعديلاً **(−0.31** و**−0.22)**، و **GDP** الأبطأ (**−0.08**)

•سببية جرانجر لا تدعم فرضية .(**p=0.877**) **ELG** السببية الدالة الوحيدة عند **5% هي** **GDP→IMP (p=0.040)** ، مُثبِتةً الطابع الريعي للاقتصاد.

• **FEVD** يُثبت هيمنة التباين الذاتي لـ**GDP (83.3%)** على الأفق العاشر، مُبرِّزاً أن الإنفاق الداخلي - لا الانفتاح التجاري - هو المحرِّك الأساسي.

•**IRF** تُوثِّق أثراً تضخمياً تراكمياً لانخفاض الدينار (**EXR→INF: −0.739** في **S10**) وأثراً سلبياً على الصادرات الحقيقية (**EXR→EXP: −0.093** في **S10**).

2.5. التوصيات السياسية والاقتصادية للدراسة

- تنويع الصادرات نحو القطاعات غير النفطية (صناعة تحويلية، فلاحة، خدمات رقمية) شرط أساسي لإعادة رسم علاقة **ELG** الغائبة — هذا ما تُثبته نتيجة **Granger** بصورة قاطعة.
- إدارة سعر الصرف بحذر: نتائج **IRF** تُثبت أن تخفيض الدينار يُغذِّي التضخم بصورة تراكمية (**−0.739** عند **S10**) ويُضعف الصادرات الحقيقية دون تحسين تنافسي فعلي، مما يُقيِّد فاعلية هذه الأداة.
- بناء طاقة إنتاجية محلية في السلع الأساسية للحد من الواردات الدورية المموَّلة بالنفط، إذ تُسهم بـ **15.1%** من تباين الناتج وفق **FEVD.**
- تنويع مصادر الطلب الداخلي نحو الاستثمار الخاص المنتِج تقليلاً للاعتماد على الإنفاق الريعي العام — المحدِّد الرئيسي للنمو بحسب **FEVD (83.3%).**

3.5 القيود والآفاق البحثية:

تتسم الدراسة بقيد حجم العينة (35 مشاهدة). تُقترح ثلاثة مسارات للاستكمال:

(1) تضمين أسعار النفط الخام (برنت) متغيراً صريحاً لعزل الصدمات الخارجية.

(2) تطبيق **NARDL** لاختبار التعديل غير المتماثل في قناة انتقال سعر الصرف.

(3) توسيع الدراسة إلى **Panel VECM** لدول شمال أفريقيا للتحقق من قابلية تعميم النتائج.

قائمة المراجع باللغة العربية:

1. فريد طهراوي. (2022). نمذجة قياسية لسياسة استهداف التضخم في الجزائر وفق قاعدة تايلور 1990-2019. مجلة آفاق علوم الإدارة والاقتصاد ، 6 (1)، 176-198.

قائمة المراجع باللغة الأجنبية:

2. Ahmad, J., & Kwan, A. C. (1991). Causality between exports and economic growth: Empirical evidence from Africa. *Economics Letters , 37* (3), 243–248.
3. Balassa, B. (1978). Exports and economic growth: Further evidence. *Journal of Development Economics , 5* (2), 181–189.
4. Benbouziane, M. &. (December 16-28, 2004). The relationship between money, prices and exchange rates in Algeria: A cointegration . *The 11th Annual Conference of the Economic Research Forum (ERF)* (pp. 1-24). Beirut – Lebanon: Lebanese University.
5. Campa, J. M., & Goldberg, L. S. (2005). Exchange rate pass-through into import prices. *Review of Economics and Statistics , 87* (4), 679–690.
6. Engle, R. F., & Granger, C. W. (1987). Co-integration and error correction: Representation, estimation, and testing. *Econometrica , 55* (2), 251–276.
7. Ennemri, N. (2016). The effectiveness of the bank of Algeria in controlling the excess liquidity during the period (2001-2015). *El-Bahith Review , 16*, 19-27.
8. ENNEMRI, N. (2018). The relationship between oil price, exchange rate and money supply: Case of. *Journal of Management and Economic Sciences , 02* (02), 565-574.
9. Feder, G. (1983). On exports and economic growth. *Journal of Development Economics , 12* (1–2), 59–73.
10. Granger, C. W. (1969). Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods. *Econometrica , 37* (3), 424–438.

11. Hamdi, H., & Sbia, R. (2013). "Dynamic relationships between oil revenues, government spending and economic growth in an oil-dependent economy. *Economic Modelling, Elsevier , 35* (C), 118-125.
12. Johansen, S. (1988). Statistical analysis of cointegration vectors. *Journal of Economic Dynamics and Contro , 12* (2–3), 231–254.
13. Korhonen, I., & Juurikkala, T. (2009). Equilibrium exchange rates in oil-exporting countries. *Journal of Economics and Finance , 33* (1), 71–79.
14. Obstfeld, M., & Rogoff, K. (1996). *Foundations of international macroeconomics.* Cambridge,USA: MIT Press.
15. Si Mohammed, K., & Benhabib, A. (2016). The main determinants of inflation in Algeria: An ARDL model. Les Cahiers du MECAS. *Les cahiers du MECAS , 12* (2), 6-15.
16. Sims, C. A. (1980). Macroeconomics and reality. *Econometrica , 48* (1), 1–48.