

تحليل ديناميكي للعلاقة بين البنية التحتية للنقل (RAIL,ROAD) والأداء الاقتصادي غير

النفطي في الجزائر: مقارنة قياسية للفترة 1990-2024 باستخدام نموذج VAR

A Dynamic Analysis of the Relationship Between Transport Infrastructure (Road and Rail) and Non-Oil Economic Performance in Algeria: An Econometric Approach Using the VAR Model (1990-2024)

قريفي أسماء*

مخبر الاقتصاد، المالية وإدارة الأعمال (ECOFIMA)،

جامعة 20 أوت 1955، سكيكدة، الجزائر

a.guerfi@univ-skikda.dz

تاريخ النشر: 2026/06/05

تاريخ القبول: 2026/04/22

تاريخ الإرسال: 2026/04/04

ملخص:

يهدف هذا البحث إلى دراسة تأثير البنية التحتية للنقل (RAIL,ROAD) على النمو الاقتصادي في الجزائر خارج المحروقات خلال الفترة (1990-2024)، من خلال بناء نموذج قياسي بتطبيق منهجية شعاع الانحدار الذاتي "VAR" على بيانات سنوية، حيث كشفت الدراسة القياسية عن استجابة موجبة ومعنوية للأداء الاقتصادي غير النفطي تجاه صدمات شبكات الطرق بعد فترة إبطاء زمنية، مقابل استجابة ضعيفة وغير معنوية لشبكات السكك الحديدية، مما يشير إلى محدودية فعالية نقل السكك الحديدية حاليا في دعم القطاعات المنتجة خارج المحروقات. ، كما أوضحت كذلك بأن البنية التحتية لقطاع النقل لا يمكنها لوحدها أن تؤثر على النمو الاقتصادي خارج المحروقات حيث تبين عن استجابة سالبة لصدمات الاستثمار وسعر الصرف، مما يعكس ضعف كفاءة الاستثمارات العمومية وتبعية القطاعات الإنتاجية للاستيراد، فلا بد من أن يكون هناك تنسيق بين مختلف مكونات البنية التحتية للنقل والأنشطة الاقتصادية الأخرى، ما يؤدي في الأخير إلى بناء اقتصاد متكامل.

الكلمات المفتاحية: بنية تحتية للنقل؛ الجزائر؛ منهجية شعاع انحدار ذاتي؛ نمو اقتصادي، نمو اقتصادي خارج محروقات.

Abstract :

This research aims to study the impact of the transport infrastructure (RAIL, ROAD) on the economic growth in Algeria outside the hydrocarbons during the period (1990-2024), by building an econometric model through applying the method of vector autoregressive (VAR) on the annual data, The findings reveal a significant positive response of non-oil economic performance to road infrastructure shocks with a time lag, whereas the impact of rail networks remains weak and insignificant, highlighting the current limitations of rail transport in supporting Algeria's non-hydrocarbon productive sectors. It also shows that the transportation infrastructure cannot affects by its own the economic growth outside hydrocarbons. Furthermore, negative responses to investment and exchange rate shocks were observed, reflecting inefficient public capital allocation and high import dependency. Finally there must be coordination between the various components of the infrastructure of transportation and other economic activities which leads by the end to building an integrated economy.

Key Words: Algeria; Economic Growth ; Non-Oil Growth ; Transport Infrastructure (RAIL,ROAD) ; Vector Autoregressive Method "VAR".

JEL Classification: R42, O47, C32

*مرسل المقال: قريفي أسماء (a.guerfi@univ-skikda.dz)

المقدمة:

يلعب قطاع النقل دورا محوريا في الحياة الاقتصادية، فالبنية التحتية الفعالة للنقل تعتبر أحد المحددات الأساسية لتمكين أي دولة من تنويع قاعدة إنتاجها، توسيع تجارتها سواء كانت محلية أو دولية بالإضافة إلى ربط الموارد والأسواق معا، مما يؤدي في الأخير إلى خلق اقتصاد متكامل، غير أن وجود بنية تحتية للنقل لوحدها لا يعتبر أمراً كافياً لدعم النمو الاقتصادي، إذ يتم ذلك من خلال التأثير الذي يخلقه على باقي الأنشطة الاقتصادية كتنشيط السياحة، القضاء على الفوارق الاجتماعية، العدالة في توزيع الموارد، التنمية الفلاحية، وتطوير مختلف المناطق والتي سيكون لها تأثير تراكمي على الاقتصاد ككل على المدى البعيد، ويكتسب قطاع النقل في الجزائر أهمية بالغة، من منطلق أن الاقتصاد الجزائري اقتصاد ريعي يعتمد بشكل كبير على قطاع المحروقات الذي يحتمل لظروف لا يمكن التحكم فيها، وآيلة للنضوب مع مرور الزمن، ما جعلها تفكر في إيجاد بدائل له وقطاع النقل يعتبر أحدها، حيث شهدت البنية التحتية للنقل في الجزائر تحولا حقيقيا سواء شبكة الطرقات البرية، شبكة السكك الحديدية، الموانئ، المطارات، وكل هذا لجعل هذا القطاع أكثر تنافسية وكفاءة للمساهمة في خلق نمو اقتصادي دائم ومستمر، ومن هذا المنطلق فإن إشكالية دراستنا هذه تدور حول السؤال الرئيسي التالي: كيف تؤثر البنية التحتية للنقل (RAIL, ROAD) على النمو الاقتصادي

خارج المحروقات في الجزائر خلال الفترة 1990-2024؟

من أجل الإجابة على التساؤل الرئيسي سنحاول الإجابة على التساؤلات الفرعية التالية:

- ما هو واقع البنية التحتية للنقل في الجزائر للفترة 1990-2024؟
 - إلى أي مدى أثرت البنية التحتية للنقل في الجزائر على تحقيق نمو اقتصادي خارج المحروقات؟
 - ما هي العلاقة بين البنية التحتية للنقل (RAIL,ROAD) والناتج الداخلي الخام خارج المحروقات؟
- انطلاقا من التساؤل الرئيسي والتساؤلات الفرعية يمكن صياغة الفرضيات التالية:
- الفرضية 1: توجد علاقة طردية معنوية بين البنية التحتية (RAIL,ROAD) للنقل والنمو خارج قطاع المحروقات؛
 - الفرضية 2: هناك متغيرات أخرى تؤثر على النمو الاقتصادي خارج المحروقات بخلاف البنية التحتية للنقل (RAIL,ROAD).

أهداف الدراسة: نسعى من خلال هذه الدراسة إلى تحقيق الأهداف التالية:

- الوقوف على واقع البنية التحتية للنقل في الجزائر وعلاقتها بالنمو الاقتصادي خارج المحروقات للفترة 1990-2024 ؛

- معرفة مساهمة البنية التحتية للنقل (RAIL,ROAD) في التأثير على النمو الاقتصادي بعيدا عن قطاع المحروقات.

منهجية الدراسة: من أجل الإجابة على الإشكالية المطروحة واختبار صحة الفرضيات التي تم الانطلاق منها، تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي من خلال عرض الأدبيات التي تناولت العلاقة بين البنية التحتية للنقل والنمو الاقتصادي، كذلك محاولة الوقوف على واقع البنية التحتية للنقل في الجزائر وتصنيفها ضمن تقارير التنافسية العالمية والنمو الاقتصادي المحقق خارج قطاع المحروقات، إضافة إلى اعتمادنا على الأدوات الإحصائية بغية قياس مدى تأثير

البنية التحتية للنقل (RAIL, ROAD) على النمو الاقتصادي خارج المحروقات في الجزائر للفترة 1990-2024 من خلال استخدام برنامج Eviews-13.

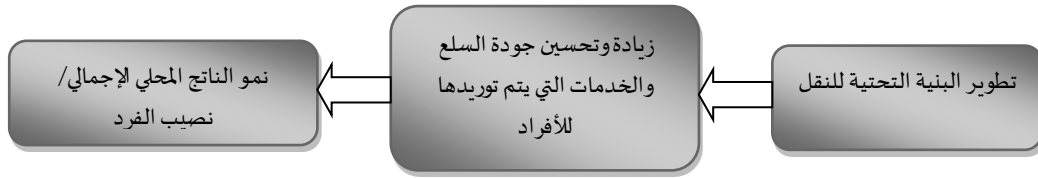
I. أدبيات الدراسة والدراسات السابقة:

مصطلح البنية التحتية "Infrastructure" يُعتمد عليه في العديد من الميادين سواء كانت علمية أو غير علمية، وأصل هذه الكلمة هو لاتيني وعُرفت كلمة "Infra" على أنها مجموعة من الأساسيات، أما "structure" فتعني توزيع مجموعة من العناصر غير المحددة وفق نسق معين (Skorobogatova & Kuzmina-Merlino, 2017, P:321)، وعرفت البنية التحتية على أنها مجموعة من الهياكل التنظيمية الأساسية كالنقل والطاقة، الصحة والتعليم وغيرها والتي تعتمد عليها الدول من أجل تشغيل الاقتصاد بفعالية (Cambridge Advanced Learner's Dictionary, 2003, P :320)، وتعد البنية التحتية للنقل المكونة من الطرق، الطرق السريعة، السكك الحديدية، النقل الجوي، البري والميترو والأنفاق وغيرها من المرافق التي تمثل دعامة أساسية لاقتصاد أي دولة مهما كانت درجة تقدمها، فهي تساهم بشكل مباشر أو غير مباشر في دعم شبكة العلاقات الاقتصادية والاجتماعية والثقافية المتبادلة سواء كان ذلك محليا أو دوليا، ما يؤدي إلى خلق عدالة في توزيع الموارد (Calderón & Servén, 2004, P : 04).

ولقد لقيت مساهمة قطاع النقل والبنية التحتية المكونة له في دعم النمو الاقتصادي والعلاقة السببية والمتداخلة بينهما اهتماما كبيرا من طرف الدراسات في الأدب الاقتصادي، إذ بينت دراسة (Bröcker & Rietveld, 2009, P : 157) أن البنية التحتية لقطاع النقل تعد أداة أساسية تنعكس على البرامج المسطرة من طرف الحكومات، والتي يتم تجسيدها لاحقا من خلال السياسات العامة والتي تعمل على الحد من الفوارق ما يؤدي في الأخير إلى تفعيل عجلة النمو الاقتصادي، كما وضحت دراسة (Kirkpatrick et al., 2006, P :145) أن توفير بنية تحتية فعالة وبشكل خاص المتعلقة بقطاع النقل يعد أمرا حيويا لرفاهية المناطق، إذ يربط السكان بالوظائف أو الخدمات العامة والشركات مع العمال، المستهلكين والموردين، مما يساهم في جعل هذه المناطق أكثر جاذبية للمستثمرين، إضافة إلى ذلك فإن إعداد بنية تحتية متينة يتطلب توفير رؤوس أموال ضخمة ما يأخذ نصيبا وفيرا من الإنفاق العام، لاسيما البنية التحتية لقطاع النقل التي تعد بمثابة أداة محفزة لمختلف اقتصاديات العالم (Barro, 1990, P :104)، وذلك من منطلق أن الاقتصاد يمكن أن يستفيد من البنية التحتية للنقل عن طريق مساهمة مرافق النقل المتعددة في تسريع الوصول إلى الخدمات وفتح الأسواق أمام التصدير من خلال زيادة حركة السوق والعمال، إضافة إلى تحسين الرفاه الاجتماعي وتوفير الوقت وخفض تكاليف الأعمال (Cigu et al., 2018, P: 02)، وبشكل عام يمكن القول بأن البنية التحتية للنقل المتطورة تعد بمثابة محركات للإنتاجية والتي تساهم بشكل مباشر أو غير مباشر في تحسين الأنشطة التجارية والابتكارات، الاستثمارات، سوق العمل والمنافسة، تنشيط التجارة المحلية والدولية، إضافة كذلك إلى توفير السلامة البيئية والصحة.

كما يمكن توضيح التفاعل الحاصل بين البنية التحتية للنقل والنمو الاقتصادي من خلال الشكل التالي:

الشكل 01: العلاقة التفاعلية بين البنية التحتية لقطاع النقل والنمو الاقتصادي



المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على: Skorobogatova & Kuzmina-Merlino, 2017, PP:321-322

حيث أنه كلما تم تطوير البنية التحتية للنقل بشكل أفضل زادت المنافسة وحرية النشاط الاقتصادي، ما يؤدي إلى تخفيض التكاليف، تحسين مناخ الأعمال وإتاحة المجال للوصول بشكل أفضل إلى الأسواق بالإضافة إلى خلق فرص جديدة ما يساهم في جذب الاستثمارات المحلية والأجنبية مما يساهم في زيادة فرص العمل والإنتاج الوطني (Jahan & McCleery, 2005, P :16)، ويبرز جانب تأثير تطوير البنية التحتية للنقل من خلال تنفيذ المشروعات، حيث أن المشاريع الجديدة مثل إنشاء الطرق يساهم في خلق فرص عمل جديدة ما يؤدي إلى توليد دخول للأفراد وتحسين مستويات معيشتهم (Oladipo & Olomola, 2015, P:58)، كما أن التأثير الذي ينشأ لاحقا بعد تطوير البنية التحتية للنقل يتمثل في الإيرادات المالية الناجمة عنها، والتي يمكن من خلالها إنشاء ميزانية إضافية للبرامج التي تعمل على تحسين ظروف المعيشة على غرار الزيادة في نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي والذي يعتبر من بين المؤشرات التي يتم الاعتماد عليها لقياس مدى نمو اقتصاديات الدول وتقدمها (Prud'homme, 2004, P :16)، فوسائط النقل التي تعد جزء هام من البنية التحتية كالطرق والسكك الحديدية تعتبر ذات أهمية إستراتيجية للاقتصاد الوطني .

II. واقع البنية التحتية للنقل في الجزائر والنمو خارج المحروقات:

يعتبر النقل أحد الدعائم الأساسية لتقدم وازدهار اقتصاديات الدول، وعليه فإن الحياة على بنى تحتية للنقل فعالة وحديثة أمر ضروري لتحقيق النمو الاقتصادي والرفاه الاجتماعي والإنتاج على نطاق واسع، والجزائر وكغيرها من الدول تحوز على بنية تحتية للنقل والتي تتألف من عدة مرافق والتي تتألف فيما بينها بغية تحقيق الأهداف المرجوة منها.

1. تصنيف البنية التحتية للنقل في الجزائر وفق مؤشرات التنافسية العالمية:

يصدر تقرير التنافسية العالمي عن المنتدى الاقتصادي العالمي (WEF) ويعد بمثابة مؤشرا لقياس تنافسية الدول وأداة لتقييم نقاط قوتها وضعفها ضمن العديد من العوامل الرئيسية والمؤشرات (اليونسكو، 2017)، وتعد البنية التحتية للنقل التي تدرج ضمن مؤشر المتطلبات الأساسية أحد أهم هذه العوامل وأبرزها، والجدول التالي يبين لنا ترتيب الجزائر ضمن بعض مؤشرات البنية التحتية للنقل من بين 140 دولة من مختلف أنحاء العالم للفترة 2010-2018:

الجدول 01: تصنيف الجزائر حسب البنية التحتية للنقل ضمن مؤشرات المنتدى الاقتصادي العالمي

السنوات	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
جودة البنية التحتية للطرق	66	77	88	99	71	105	56	96	68
جودة البنية التحتية للسكك الحديدية	65	65	90	83	104	65	105	57	92
جودة البنية التحتية للموانئ	115	122	131	132	89	111	62	105	67
جودة البنية التحتية للنقل الجوي	98	106	125	132	68	123	68	117	102

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على:

World Economic Forum, the Global Competitiveness Report, 2009-2019, Geneva

من منطلق أن الجزائر تحتل موقع استراتيجي إذ تم اعتبارها بوابة إفريقيا خاصة نحو الأسواق الأوروبية، وتحتل المرتبة الأولى من حيث المساحة إفريقيا والمرتبة العاشرة عالميا، ما جعلها تحوز على شبكة كبيرة من الطرقات المعبدة وغير المعبدة، المطارات، الموانئ، السكك الحديدية وغيرها من الانجازات، إذ تتوفر الجزائر على شبكة طرقات قُدر طولها سنة 2018 بحوالي 127300 كلم وهي الأهم من نوعها في منطقة المغرب العربي ككل، أما طول السكك الحديدية وحسب البنك الدولي فقد قدر بحوالي 4769 كلم سنة 2018، كذلك في مجال النقل الجوي تمتلك 35 مطار منها 14 مطار دولي وغيرها من الانجازات.

ولكن رغم كل الإنجازات التي قامت بها الدولة الجزائرية من أجل تطوير بنيتها التحتية، إلا أنه وحسب تقرير التنافسية العالمي الذي صنف 140 دولة من مختلف أنحاء العالم، احتلت الجزائر المرتبة 56 سنة 2016 من حيث جودة البنية التحتية للطرق وهو أحسن ترتيب لها طيلة الفترة وتسجل أسوأ ترتيب لها سنة 2015 لتحتل المرتبة 105، أما بخصوص جودة البنية التحتية للسكك الحديدية فقد سجلت أحسن ترتيب سنة 2017 أين احتلت المركز 57، بينما احتلت المرتبة 105 سنة 2016 والذي يعتبر أسوأ ترتيب لها طيلة الفترة من حيث جودة البنية التحتية للسكك الحديدية، أما بخصوص جودة البنية التحتية للموانئ فقد حققت أحسن ترتيب لها سنة 2016 أما أسوأ ترتيب لها فكان سنة 2013 أين احتلت المركز 132، وأخير تأتي جودة البنية التحتية للنقل الجوي إذ احتلت المركز 68 سنتي 2013 و2014 كأحسن ترتيب طيلة الفترة، وهذا التذبذب في الترتيب يمكن أن نرجعه هو الآخر إلى النتائج السلبية المحققة ضمن المؤشرات الفرعية التي أفصحت على ضعف جودة البنى التحتية للجزائر مقارنة بالتخصيصات الجد الهامة التي تم توجيهها في إطار تنفيذ البرامج الخماسية المتتالية في الجزائر.

وبعد سنة 2018 شهد مؤشر كفاءة البنية التحتية للنقل في الجزائر ضمن تقارير المنتدى الاقتصادي العالمي (WEF) تحولا منهجيا؛ تم الانتقال للتركيز على "تقرير مؤشر تنمية السفر والسياحة" (TTDI) في إصدارات (2019، 2021، 2024). وغياب التقارير للأعوام (2020، 2022، 2023) يعود لتداعيات جائحة كورونا

أين توقفت حركة الطيران والنقل العالمي بشكل شبه كامل، فتم تعليق إصدار التقارير التقليدية والتركيز بدلا من ذلك على تقارير خاصة بـ "التعافي الاقتصادي". ليعتمد المنتدى بعدها دورة نشر ثنائية (كل سنتين) لتعقب المتغيرات الهيكلية بدقة أكبر. ويعتمد هذا المؤشر في تقييمه على مقياس (Likert Scale)، حيث تُقاس القيم من 1 إلى 7؛ فكلما اقتربت القيمة من الرقم 7 دلّ ذلك على كفاءة وتطور البنية التحتية. كما يتم تصنيف الدول وفق رتب محددة ضمن مجموعة الدول المشمولة بالتقرير، والتي بلغ عددها نحو 119 دولة.

الجدول 02: تصنيف الجزائر حسب البنية التحتية للنقل ضمن مؤشرات المنتدى الاقتصادي العالمي

2024		2021		2019		السنوات
القيمة	الرتبة	القيمة	الرتبة	القيمة	الرتبة	
3.69	87	4.03	75	3.57	80	جودة البنية التحتية للطرق
3.83	48	3.78	49	3.57	47	كفاءة خدمات السكك الحديدية
1.12	94	1.11	94	1.11	95	كثافة شبكة السكك الحديدية
1.17	117	1.17	117	1.16	117	كثافة شبكة الطرق

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على:

World Economic Forum, Travel and Tourism Development Index, 2019, 2021, 2024, Geneva

تظهر بيانات الجدول تطورا واضحا في كفاءة البنية التحتية، حيث برز مؤشر كفاءة السكك الحديدية كأقوى الركائز باحتلاله المرتبة 48 عالمياً عام 2024. ويتوافق هذا التحسن مع توجه الجزائر نحو استغلال المناجم الكبرى كمنجم "غار جبيلات" والفوسفات، وهي قطاعات تعتمد كلياً على النقل الخاص بالسكك الحديدية لتحقيق الجدوى الاقتصادية. كما يعكس تحسن مؤشر جودة الطرق (الرتبة 82) أثر استكمال المحاور الهيكلية وربط الأقطاب الصناعية والزراعية بالشبكة الوطنية. ويشير الارتفاع في قيم الكفاءة النوعية إلى نجاح الاستراتيجية الوطنية في الانتقال من التوسع الكمي إلى التحسين التشغيلي والربط اللوجستي، مما يوفر بيئة تمكينية صلبة لنمو القطاعات خارج الحروقات عبر خفض تكاليف الإمداد وتعزيز تنافسية الصادرات.

2. تطور البنية التحتية للنقل في الجزائر:

عرف قطاع النقل في الجزائر تطوراً كبيراً، حيث تم إنجاز العديد من المشاريع وأخرى لا تزال طور الإنجاز، ويشكل قطاع النقل بفروعه مكوناً هاماً من مكونات البنية التحتية نظراً لما له من أهمية في دعم شبكة العلاقات محلياً أو دولياً، ودراستنا هذه تقتصر على التطرق لتطور شبكة الطرقات والسكك الحديدية للفترة الممتدة من 1990 - 2024. إذ تعتبر شبكة الطرقات أكثر الوسائل مرونة للاتصال والتنقل، وربط المناطق الجغرافية ببعضها البعض سواء تعلق الأمر بنقل الأفراد أو البضائع (بابا ونسمن، 2016، ص: 221)، وشبكة الطرق الجزائرية واحدة من أكثر الشبكات كثافة على المستوى الإفريقي، حيث أشار وزير النقل والأشغال العمومية أن شبكة الطرق الجزائرية في تطور مستمر بفضل البرنامج المطبق لتحديث الطرق السريعة، ومن المتوقع أن يبلغ طول الشبكة مع انتهاء تنفيذ البرنامج المطبق إلى أكثر من 140 ألف كلم من الطرق بمختلف أنواعها.

أما بالنسبة لشبكة السكك الحديدية فهي الأخرى عرفت تطورا ملموسا، كما أنه وحسب الشركة الوطنية للنقل للسكك الحديدية فإنه يتوقع أن يبلغ طولها بحلول 2030 بحوالي 15000 كلم، والشكل التالي يبين لنا تطور شبكة الطرق والسكك الحديدية في الجزائر للفترة 1990-2024:

الشكل 02: تطور شبكة الطرق والسكك الحديدية في الجزائر 1990-2024



المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات قاعدة البنك الدولي.

يتضح من الشكل أن شبكة الطرقات في الجزائر تعد ذات أهمية قصوى تطورت على مر السنوات، حيث وبعد أن كانت تبلغ سنة 1990 حوالي 88359 كلم تطورت بشكل ملحوظ لتبلغ سنة 2024 حوالي 141000 كلم من الطرق وهو ما يمكن أن نرجعه إلى البرامج المسطرة من طرف الدولة والذي هدف في المقام الأول إلى تنفيذ وتطبيق مشاريع ذات جودة وكفاءة، كذلك نجد أن شبكة السكك الحديدية هي الأخرى تطورت بشكل متذبذب وغير مستقر حيث كانت سنة 2001 حوالي 3572 كلم وهي أقل قيمة طيلة الفترة لتتطور بين التزايد والتناقص وتبلغ سنة 2024 حوالي 5500 كلم من السكك الحديدية، ما يمكن إرجاعه إلى تنفيذ البرنامج الوطني لعصرنة السكك، من خلال إطلاق "خطوط الهضاب العليا" وازدواجية المحاور الشمالية، بالإضافة إلى تدشين المحاور المنجمية الكبرى (مثل خط غار جبيلات وتطوير الخط المنجمي الشرقي) لربط مناطق الإنتاج الصناعي والموانئ. وعليه يمكن القول أن الجزائر تحوز على شبكة طرق وسكك حديدية هامة ولها دور في رقي الاقتصاد وازدهاره.

3. تطور الناتج الداخلي الخام خارج المحروقات 1990-2024:

مما لا شك فيه أن ما تحوز عليه الجزائر من بني تحتية للنقل (RAIL, ROAD) قد ساهمت في تحصيل إيرادات والتي تساهم في تمويل النفقات العامة للدولة خاصة من خلال تبنيها للعديد من المشاريع التنموية التي تهدف من وراءها إلى تحقيق معدلات نمو اقتصادي جيدة والتي تنعكس على الرفع من الناتج الداخلي الخام، والشكل الموالي يبين لنا تطور الناتج الداخلي الخام خارج المحروقات في الجزائر للفترة 1990-2024:

الشكل 03: تطور الناتج الداخلي الخام خارج المحروقات في الجزائر 1990-2024



المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات قاعدة البنك الدولي.

وكما يبينه الشكل 03، فالنمو الاقتصادي خارج المحروقات كان سالباً طيلة الخمسة سنوات الأولى من فترة الدراسة ليبلغ سنة 1994 حوالي -0.3% ، غير أنه بحلول سنة 1995 بدأت معدلات النمو الاقتصادي خارج المحروقات تأخذ قيماً موجبة وذلك بعد سنة من الانطلاق في تنفيذ برنامج التعديل الهيكلي الذي تبنته الجزائر بناء على شروط صندوق النقد الدولي والذي امتد من 1995 إلى غاية 1998، حيث سجل نمو الناتج الداخلي الخام خارج المحروقات نسب منخفضة رغم مختلف الإصلاحات التي تبنتها الجزائر بغية التقليل من التبعية لقطاع المحروقات، فقد سجل أعلى قيمة له سنة 2009 بحوالي 9.3% ، لتراجع وتبلغ سنة 2017 حوالي 2.8% ، لينخفض بشكل حاد سنة 2020 ويبلغ 3.82% ما يرجع بشكل أساسي لتداعيات جائحة كورونا (COVID-19) التي شلّت الأنشطة الإنتاجية والخدمات، وتزامن ذلك مع إجراءات الحجر الصحي التي أدت إلى تراجع الطلب الكلي وتباطؤ سلاسل الإمداد. ليرتفع مجدداً ويبلغ سنة 2024 حوالي 4.8% ؛ وهو ما يمكن نسبته إلى تسارع توجه التنويع الاقتصادي، والتحفيز المباشر لبيئة المؤسسات الناشئة والمصغرة كمسار جديد للنمو، بالتوازي مع استكمال المنشآت القاعدية الكبرى التي فعلت الترابط للقطاعات الإنتاجية. وتعتبر هذه النسب في العموم جيدة؛ ولا يمكن أن ننسبها إلى ما تم تحقيقه من قطاع النقل فقط بل هناك العديد من القطاعات التي تعمل متضافرة للخروج بالاقتصاد الجزائري من التبعية لقطاع المحروقات.

III. الدراسة القياسية وتحليل النتائج:

1. الإطار التحليلي ومنهجية الدراسة القياسية:

سوف نحاول من خلال دراستنا تطبيق تقنية شعاع الانحدار الذاتي VAR على معطيات الاقتصاد الجزائري وذلك بهدف الوقوف على الآثار التي يمكن أن تخلفها البنية التحتية للنقل، إذ أن هناك العديد من الدراسات التي طبقت تقنية شعاع الانحدار الذاتي لمحاولة التعرف على أثر الاستثمار في البنية التحتية للنقل على النمو الذي يمكن أن يحققه الاقتصاد، فمثلاً نجد دراسة (Rudra, 2010) التي اعتمدت على بيانات سلاسل زمنية للهند للفترة 1970-2007 وحاولت دراسة العلاقة بين كل من البنية التحتية للنقل، استهلاك الطاقة والنمو الاقتصادي، وبتطبيق تقنية

VAR ومن خلال سببية Granger تم التوصل إلى أن هناك علاقة سببية أحادية الاتجاه من البنية التحتية للنقل نحو النمو الاقتصادي، وعلاقة سببية أحادية الاتجاه من النمو إلى استهلاك الطاقة، وأخيرا علاقة سببية أحادية الاتجاه من البنية التحتية للنقل نحو استهلاك الطاقة. كذلك دراسة (Yaya, 2011) حيث حاولت دراسة العلاقة بين الاستثمار في البنية التحتية للنقل والإنتاج الداخلي الخام في كوت ديفوار خلال الفترة 1970-2002، وتم التوصل إلى أن الاستثمار في البنية التحتية للنقل والاستثمار الخاص والناتج الداخلي الخام مترابطان، كما أن الاستثمار في النقل ليس تأثير سبي على النمو الاقتصادي بعكس النمو الاقتصادي له تأثير سبي على الاستثمار في النقل.

أيضا دراسة (Tong et al., 2014) التي حاولت دراسة العلاقات الديناميكية بين كل من البنية التحتية للنقل، الصادرات والنمو الاقتصادي في الولايات المتحدة الأمريكية، وتم التوصل إلى أن إنشاء طرق سريعة سوف يؤثر على النمو الاقتصادي بشكل مباشر من خلال تعزيز مخزون رأس المال للبنية التحتية لغير قطاع النقل وتحقيق تراكم في رأس المال الخاص، كذلك لوحظ وجود علاقة سببية من النمو الاقتصادي نحو البنية التحتية للطرق. ونجد دراسة كل من (Zhang & Cheng, 2023) أثبتت النتائج وجود أثر طردي معنوي طويل الأجل للاستثمار في النقل على التنمية الاقتصادية، في حين يظهر هذا الأثر بشكل غير معنوي أو سلب في الأجل القصير نتيجة الفجوة الزمنية اللازمة لامتصاص الاستثمارات، وتخلص الدراسة إلى أن التمييز بين الآثار قصيرة وطويلة الأجل ضروري لصياغة سياسات بنية تحتية مستدامة. وأخيرا لدينا دراسة (Yousif, 2019) حول تحليل أثر الاستثمار في البنية التحتية للنقل على النمو الاقتصادي في المملكة العربية السعودية، كبيئة اقتصادية تعتمد على الموارد الطبيعي، وتم التوصل إلى وجود علاقة طردية ومعنوية قوية، حيث تؤكد النتائج أن تطوير شبكات النقل يعد محركا أساسيا لدفع عجلة التنمية المستدامة وتنويع القاعدة الاقتصادية. وتوصي الباحثة بضرورة الاستمرار في تخصيص الاستثمارات الحكومية لهذا القطاع الحيوي، كونه يقلل من تكاليف الإنتاج ويسهل حركة التجارة، مما ينعكس إيجابا على الناتج المحلي الإجمالي على المدى الطويل. وما يميز دراستنا الحالية عن هذه الدراسات السابقة، أنها تتجاوز الاعتماد على اختبارات السببية الساكنة، وتتعدى ذلك لتحليل "دوال استجابة الصدمة (Impulse Response Functions)"؛ وذلك لتقدير حجم واتجاه ونوع استجابة الأداء الاقتصادي الجزائري غير النفطية اتجاه كل صدمة مفاجئة تحدث في متغيرات البنية التحتية للنقل ومتغيرات ضابطة مساعدة خلال الفترة (1990-2024)، مما يتيح لنا رؤية مرنة وأكثر واقعية بالنسبة للاقتصاد الجزائري بعيدا عن المحروقات.

2. متغيرات الدراسة:

في دراستنا هذه سوف نحاول بناء نموذج قياسي لإختبار العلاقة بين البنية التحتية للنقل (ROAD·RAIL) والنمو الاقتصادي في الجزائر خارج المحروقات مع إدخال متغيرين آخرين وهما: إجمالي التكوين الخام رأس المال I وسعر الصرف ER، واعتمدنا على بيانات سلاسل زمنية سنوية خلال الفترة 1990-2024 ليتم الحصول على 35 مشاهدة في الجمل، وفيما يلي تفصيل متغيراتها:

المتغير التابع: النمو الاقتصادي في أي اقتصاد عادة ما يقاس من خلال ما يعرف بالناتج الوطني الخام الحقيقي وليس الاسمي، الذي يأخذ بعين الاعتبار لمستويات الأسعار، ومن هذا المنطلق وباعتبار أن الناتج الداخلي الخام الإجمالي في الجزائر يعتمد بشكل كبير على الإيرادات المتأتية من الجباية البترولية، وذلك لمحاولة إبراز أثر كل من المتغيرات التفسيرية التي تم إدراجها في النموذج على نمو الاقتصاد بعيدا عن قطاع المحروقات، تم الاعتماد على الناتج الداخلي الخام خارج المحروقات بالأسعار الثابتة وبالعملة المحلية، وتم الحصول على البيانات من التقارير والبيانات الإحصائية الصادرة عن وزارة المالية؛

المتغيرات المفسرة: إن المتغيرات المفسرة التي سنستخدمها في هذه الدراسة تنقسم إلى صنفين وهي:

- **RAIL, ROAD:** (متغيرات مفسرة رئيسية) سيتم الاعتماد على طول شبكة السكة الحديدية والطرق التي تم تجميعها من قاعدة بيانات البنك الدولي من سنة 1990 إلى سنة 2024، معبر عنها بكلم؛
- **إجمالي التكوين الخام لرأس المال I:** (متغير مفسر ضابط) وهو يشير إلى مخزون الاقتصاد من السلع والخدمات الرأسمالية خلال مدة زمنية معينة كنسبة من الناتج المحلي الإجمالي، وكلما زادت هذه النسبة أدى ذلك إلى زيادة النمو الاقتصادي نتيجة زيادة كمية السلع والخدمات المنتجة، وتم تجميعه من قاعدة بيانات البنك الدولي؛
- **سعر الصرف ER:** (متغير مفسر ضابط) وهو يشير إلى عدد الوحدات من النقد الوطني للحصول على دولار أمريكي واحد.

3. نموذج الدراسة:

من منطلق أن النمو الاقتصادي في الجزائر خارج المحروقات لا يتأثر بحصيلة الإيرادات المتأتية من البنية التحتية للنقل فقط، سوف نستعين بمقاربة شعاع الانحدار الذاتي VAR وهو نموذج متعدد المتغيرات يتم من خلاله تفسير القيمة الحالية للمتغير من خلال القيم الماضية للمتغير نفسه والمتغيرات الأخرى في النموذج (Viegi, 2010)، وسوف نتبع الخطوات المنهجية التالية:

1.3. اختبار إستقرارية السلاسل الزمنية :

تعد استقرارية السلاسل الزمنية شرطا ضروريا لتقدير نماذج شعاع الانحدار الذاتي VAR (Phillips, 1988). وبعد تحديدنا لدرجة تأخير السلاسل الزمنية بالاعتماد على معياري (Akaike, Schwarz)؛ سوف نقوم باختبار استقرارية السلاسل الزمنية بتطبيق عليها اختبار ديكي فولر الموسع (ADF) (Bourbonnais, 2004) كون أن جميع درجات التأخير للسلاسل الزمنية هي أكبر من الصفر $P > 0$.

بعد قيامنا بإجراء اختبار ADF بالاعتماد على برنامج Eviews-13 توصلنا إلى النتائج الموضحة في الأسفل:

- إحصائية ديكي فولر المحسوبة للنماذج الثلاثة أصغر من المجدولة عند مستوى معنوية 5% عند المستوى لجميع السلاسل ما عدا سلسلة PIBHH فهي مستقرة عند مستوى، أي نقبل فرضية العدم H_0 بوجود جذر الوحدة عند مستوى معنوية 5%، هذا يعني أن جميع السلاسل غير مستقرة عند مستوى باستثناء السلسلة PIBHH.

- بما أن السلاسل غير مستقرة عند مستوى، فإن الطريقة المثلى لجعلها مستقرة هي تطبيق مرشح الفروق الأولى، وبعد تطبيق مرشح الفروق الأولى يتضح لنا أن إحصائية ديكي فولر المحسوبة للنماذج الثلاثة أكبر من المجدولة لكل من سلاسل RAIL، ROAD، I و ER أي نقبل الفرضية البديلة H_1 بعدم وجود جذر الوحدة عند مستوى معنوية 5%، مما يعني أنها مستقرة عند الفروقات الأولى.

2.3. تحليل التكامل المتزامن بين المتغيرات:

من خلال دراستنا لاستقرارية سلاسل متغيرات دراستنا توصلنا إلى أن سلسلة المتغير PIBHH مستقرة عند المستوى $I(0)$ ، أما ROAD، RAIL، I و ER فهي متكاملة من الدرجة الأولى $I(1)$ ، ومن منطلق أن سلاسل المتغيرات ليست متكاملة من نفس الدرجة، وكشرط أساسي لإجراء اختبار وجود تكامل مشترك بين متغيرات الدراسة هو أن تكون متكاملة من نفس الدرجة وفي نفس الاتجاه على المدى الطويل، فإنه وحسب معطياتنا لا يمكننا إجراء اختبار وجود تكامل متزامن (مشترك) بين المتغيرات كون أن درجة تكاملها مختلفة، وعليه سوف يتم تجاوز هذه المرحلة.

3.3. تحديد درجة تأخير النموذج VAR :

لتحديد عدد التأخيرات لنموذج شعاع الانحدار الذاتي VAR سوف يتم الاعتماد على عدة معايير منها: معيار Schwarz (SC)، معيار Akaike (AIC)، معيار Hannan-Quinn (HQ)، معيار خطأ التنبؤ النهائي (FPE)، ويتم إختيار درجة التباطؤ المثلى الموافقة لأدنى قيمة لهذه المعايير، أو أعلى قيمة بالنسبة لمعيار (LR)، ومن خلال الملحق 02، يتضح لنا بأن درجة التأخير المناسبة لنموذج VAR هي $P=1$ ، وعليه سوف نقوم بتقدير نموذج VAR(1).

4.3. تقدير نموذج VAR(1) :

بعد تقديرنا لنموذج شعاع الانحدار الذاتي VAR(1) الخاص بدراستنا، تحصلنا على 5 معادلات للمتغيرات الخمسة، وبدرجة تأخير قدرها $P=1$ (أنظر الملحق 01)، ونظرا لتمحور دراستنا حول دراسة أثر البنية التحتية للنقل على النمو الاقتصادي في الجزائر خارج المحروقات، سنكتفي باختبار معادلة النمو الاقتصادي خارج قطاع المحروقات كمتغير تابع، وفيما يلي صيغة نموذج شعاع الانحدار الذاتي للمتغير PIBHH استنادا للملحق 01:

$$\begin{aligned} \text{PIBHH} = & 1.601 + 0.547 \text{ PIBHH}(-1) + 0.0000021 \text{ DRAIL}(-1) + 0.0002 \text{ DROAD}(-1) \\ & (-2.407) \quad (4.145) \quad (0.002) \quad (2.346) \\ & -0.0116 \text{ DI}(-1) - 0.104 \text{ DER}(-1) \\ & (-0.087) \quad (-1.568) \\ & R^2 = 0.554 \quad \bar{R}^2 = 0.471 \quad N = 35 \quad (.) \text{ t. statistics} \quad F_{\text{stati}} = 6.709 \end{aligned}$$

أ. التقييم الاقتصادي:

- الحد الثابت $a = 1.601$ ، يعني أنه عندما تكون كل المتغيرات التفسيرية معاً مساوية للصفر، فإن المتغير التابع PIBHH يأخذ مقدارا ثابتاً قدره 1.601، إذ أن هناك العديد من المتغيرات بخلاف متغيرات دراستنا قد

- تساهم في تحقيق ناتج داخلي خام خارج المحروقات على غرار مختلف الإيرادات الجبائية، كذلك التوجهات الاستثمارية التي تبنتها الجزائر للخروج من التبعية لقطاع المحروقات، الاهتمام الكبير بالقطاع الزراعي؛
- المعلمة $b_1 = 0.547$ ، إشارتها موجبة ومعناها وجود علاقة طردية بين المتغير التابع PIBHH والمتغير التفسيري $PIBHH_{(-1)}$ ، فإذا ازداد $PIBHH_{(-1)}$ بوحدة واحدة فإن المتغير التابع PIBHH يزداد بمقدار المعلمة b_1 والعكس صحيح؛
- المعلمة $b_2 = 0.0000021$ ، إشارتها موجبة، ومعناها وجود علاقة طردية بين المتغير التابع PIBHH والمتغير التفسيري $DRAIL_{(-1)}$ ، فإذا ازداد $DRAIL_{(-1)}$ بوحدة واحدة فإن المتغير التابع PIBHH يزداد بمقدار b_2 والعكس صحيح، وضعف قيمة المعلمة يشير إلى ضعف التأثير، حيث يمكن إرجاع هذا إلى التطور الذي عرفه قطاع السكة الحديدية خاصة خلال الفترة 1990-2024 والتي كانت ناتجة عن التوسع في انجاز السكك الحديدية خاصة لنقل البضائع وتدشين المحاور المنجمية وهو ما ساهم في التأثير إيجابا على النمو الاقتصادي خارج المحروقات؛
- المعلمة $b_3 = 0.0002$ ، إشارتها موجبة، ومعناها وجود علاقة طردية بين المتغير التابع PIBHH والمتغير التفسيري $DROAD_{(-1)}$ ، فإذا ازداد $DROAD_{(-1)}$ بوحدة واحدة فإن المتغير التابع PIBHH يزداد بمقدار b_3 والعكس صحيح، يمكن إرجاع هذا التأثير الإيجابي إلى الاستثمارات العمومية الضخمة التي شهدتها قطاع الأشغال العمومية في الجزائر خلال الفترة 1990-2024. وظهور الأثر الإيجابي للمتغير بمبطئ زمني واحد يفسر واقعا أن مشروعات البنية التحتية الطرقية لا تؤتي ثمارها في نفس سنة الإنفاق، بل تحتاج لفترة زمنية لتفعيل الروابط التجارية والإنتاجية.
- المعلمة $b_4 = -0.0116$ ، إشارتها سالبة، ومعناها وجود علاقة عكسية بين المتغير التابع PIBHH والمتغير التفسيري $DI_{(-1)}$ ، فإذا ازداد $DI_{(-1)}$ بوحدة واحدة فإن المتغير التابع PIBHH ينخفض بمقدار b_4 والعكس صحيح، وهذا التأثير السلبي يتوافق مع طبيعة الاقتصاد الجزائري؛ فقد تكون الاستثمارات المنفذة لم تنجح في تحفيز النمو خارج المحروقات، بسبب تركزها في قطاعات ريعية أو مشاريع ذات محتوى استيراد مرتفع. وهو ما يعكس ضعف الكفاءة الانتاجية لتكوين رأس المال الثابت وتبعيته لقطاع المحروقات، مما أدى لنتائج عكسية على التنويع الاقتصادي المنتظر.
- المعلمة $b_5 = -0.104$ ، إشارتها سالبة ومعناها وجود علاقة عكسية بين المتغير التابع PIBHH والمتغير التفسيري $DER_{(-1)}$ ، فإذا ازداد $DER_{(-1)}$ بوحدة واحدة فإن المتغير التابع PIBHH ينخفض بمقدار b_5 والعكس صحيح، وهذا يشير إلى أن ارتفاع سعر صرف الدولار مقابل الدينار يشكل عقبة كبيرة أمام القطاع الإنتاجي الذي تعتمد أغلب مدخلاته على الاستيراد.

ب. التقييم الإحصائي:

من الناحية الإحصائية يتضح أن النموذج المقدر يتميز بـ:

- من خلال قيم (t-student) المحسوبة ومقارنتها مع قيم t الجدولية بدرجة حرية (n-k)، نلاحظ أن معلمة الحد الثابت معنوية عند مستوى معنوية 10%، على عكس المتغيرات الأخرى فقد أسفرت النتائج عن معنوية معلمات طول شبكة الطرق لسنة سابقة عند 05 %، والناتج الداخلي الخام للمحروقات للسنة السابقة عند 01%. وعدم معنوية معلمات سعر الصرف الحقيقي وطول شبكة السكك الحديدية وإجمالي التكوين الخام لرأس المال لسنة سابقة. وهو ما يكمن إرجاعه إلى ضعف كفاءة استغلال الاستثمارات وضخامتها مقابل مردودية اقتصادية بطيئة، إضافة إلى الاختلالات الهيكلية التي تجعل المتغيرات النقدية مثل سعر الصرف الحقيقي والمالية مثل الاستثمار عاجزة عن تحفيز القطاعات غير النفطية بشكل مباشر. وأيضاً إلى أن البنية التحتية للسكك الحديدية لم تصل بعد إلى العتبة التي تسمح بخلق طفرة في النمو، مما يجعل أثرها الإحصائي الحالي ضعيفاً في المدى القريب.

- اخترنا الاعتماد على معامل التحديد المعدل باعتباره أكثر دقة من معامل التحديد البسيط وذلك راجع لأنه قليل التأثير بعدم إدراج متغيرات مستقلة أخرى في النموذج، حيث كانت قيمة معامل التحديد المعدل بحوالي $R^2 = 0.4715$ ، وهي تدل على أن نموذج شعاع الانحدار الذاتي ساهم في توضيح الانحرافات الحاصلة في المتغير التابع الذي هو الناتج الداخلي الخام خارج المحروقات بحوالي 47.15 %، أما النسبة المتبقية والمقدرة بحوالي 52.85% فتعزى إلى حد الخطأ وما يحتويه من معاني كإهمال متغيرات تفسيرية أخرى مؤثرة؛

- إحصائية فيشر التي تدل على المعنوية الشاملة للمعادلة المقدرة ككل، حيث بلغت قيمتها $F=6.709$ وقيمتها أكبر من قيمة إحصائية فيشر الجدولية $F(5\%, 5, 27) = 2.57$ وهي تدل على قوة العلاقة ومعنويتها بين المتغيرات التفسيرية والمتغير التابع.

5.3. اختبارات تشخيص وديناميكية نموذج VAR:

من أجل التأكد من مدى دقة وجودة نموذج VAR(1) الذي اعتمدنا عليه، سوف نقوم بإجراء بعض

الاختبارات للتأكد مجدداً.

أ. دراسة استقرارية بواقي النموذج: لمعرفة استقرارية بواقي النموذج VAR(1) نعتمد على اختبارات الجذور المتعددة، من خلال الشكل في الملحق 04، يتضح لنا أن مقلوب الجذور الأحادية تقع داخل الدائرة الأحادية، أي أنها أقل من الواحد بمعنى أن النموذج VAR(1) مستقر.

ب. دراسة الارتباط الذاتي لبواقي النموذج: بتطبيق اختبار (LM)، ومن خلال الملحق 03 نقبل فرضية العدم بغياب الارتباط الذاتي بين البواقي وذلك لأن القيم الاحتمالية جميعها أكبر من مستوى المعنوية 5%.

ت. اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي: نعتمد على اختبار (Jarque-Bera) للكشف عن طبيعة توزيع بواقي النموذج، من خلال الملحق 05 نلاحظ بأن كل القيم الاحتمالية أكبر من مستوى المعنوية 5%، أي تقبل فرضية العدم

ونقر بأن سلسلة البواقي تتبع التوزيع الطبيعي. انطلاقاً من الاختبارات التي قمنا بها، توصلنا إلى أن سلسلة بواقي نموذج $VAR(1)$ عبارة عن ضجيج (تشويش) أبيض، وهو يعتبر حالة خاصة من حالات الاستقرار، وعليه يمكن القول أن النموذج المقدر ذو جودة إحصائية مقبولة ويمكن الاعتماد عليه في التحليل.

ث. تحليل دوال الإستجابة للصدمات "Impulse Responses": سوف نحاول تتبع وتحليل قنوات انتقال أثر الصدمات الهيكلية المفاجئة في المتغيرات المستقلة نحو النمو خارج قطاع المحروقات، حيث يسمح لنا هذا التحليل بتحديد طبيعة رد فعل المتغير التابع من حيث الاتجاه، والمدة الزمنية اللازمة لاستيعاب هذه الصدمات (Sims, 1980, P:34) وعودة النظام إلى حالة التوازن.

ولن يتم عرض مصفوفة الإستجابات كاملة، بل سنكتفي بتحليل قنوات انتقال أثر الصدمات الخارجية (Transmission Channels) من جميع المتغيرات المستقلة نحو المتغير التابع. ومن خلال اعتمادنا على برنامج Eviews-13 توصلنا للنتائج التالية والمبينة في الملحق 06:

- إن أول ما يمكن ملاحظته هو أن استجابة النمو خارج قطاع المحروقات لصدمة في شبكات الطرق موجبة ومعنوية (المنطقة المظللة فوق الصفر) تبدأ من الفترة الثانية وتستمر حتى الفترة الخامسة تقريباً. وهو ما يعكس نجاح استثمارات المنشآت القاعدية (مثل الطريق السيار، وطرق المضاب) في فك العزلة وتحفيز النشاط التجاري خارج المحروقات. فالأثر لا يظهر في السنة الأولى فوراً بل يحتاج إلى فترة زمنية لتبدأ المؤسسات في استخدام هذه الطرق لخفض تكاليف النقل وزيادة الإنتاج

- كما نلمس إستجابة ضعيفة جداً وتكاد تكون منعدمة للنمو خارج قطاع المحروقات لصدمة في شبكات السكك الحديدية، حيث أن منطقة الثقة تشمل خط الصفر بوضوح طوال الفترات، وهذا إلى أن الاستثمار في السكك الحديدية بالجزائر رغم ضخامته خاصة المشاريع الأخيرة، لم يصل بعد إلى مرحلة الفعالية الاقتصادية في دعم النمو غير النفطي. وقد يعود ذلك لأن معظم الخطوط مخصصة لنقل المسافرين أكثر من نقل البضائع، أو بسبب تعطل ربط المناطق الصناعية والمناجم بشبكة القطارات بشكل كامل حتى الآن.

- أما إستجابة النمو الاقتصادي خارج المحروقات لصدمات في الاستثمارات فكانت سالبة، إذ تعكس ضعف كفاءة الاستثمار في الجزائر، من منطلق أن الكثير من الاستثمارات الرأسمالية هي استثمارات عمومية ضخمة لا تترجم فوراً إلى قيمة مضافة خارج المحروقات خاصة بسبب توجيه الأموال لقطاعات غير إنتاجية، مما يجعل أثرها على النمو غير ملموس في الأجل القصير. وأخيراً نجد فإن إستجابة النمو خارج قطاع المحروقات لصدمات سعر صرف فهي الأخرى كانت سالبة خاصة في الفترات الأولى والثانية، فالصدمة السالبة في القيمة تؤدي لتقلص النمو غير النفطي. هذا يفسر التبعية للواردات؛ فالقطاعات خارج المحروقات في الجزائر كالبناء والصناعات التحويلية تعتمد على استيراد المواد الأولية، وبالتالي فإن أي تدهور في سعر الصرف يرفع تكاليف الإنتاج ويؤدي لتباطؤ النمو في هذه القطاعات.

ج. اختبار السببية حسب "Granger":

تتركز السببية لدى "Granger" على أن تأثر متغير ما بمتغير آخر يكون من منطلق مدى مساهمة كل متغير في تحسين القدرة التنبؤية للمتغيرات الأخرى (Granger.C, 1969, P:425)، كما تنص الفرضية الصفرية H_0 على عدم وجود علاقة سببية بين هذه الأخيرة. وبالاعتماد على برنامج Eviews-13 نتوصل للنتائج التالية من خلال الملحق 07:

- قطاع النقل (الطرق والسكك الحديدية)، أثبتت النتائج وجود سببية أحادية الاتجاه من قطاع الطرق (DROAD) نحو النمو الاقتصادي خارج قطاع المحروقات عند مستوى 5% (قيمة الاحتمال 0.0189) في المقابل، تم تسجيل عدم وجود علاقة سببية لقطاع السكك الحديدية (DRAIL) باتجاه النمو (قيمة الاحتمال 0.9983)، وهو ما يؤكد ضعف الارتباط الوظيفي لهذا القطاع بالنشاط الاقتصادي الكلي؛ ويؤكد النتائج التي توصلنا إليها في تحليل دوال الإستجابة؛

- بالنسبة للاستثمار تشير النتائج إلى غياب علاقة سببية مباشرة من الاستثمار العام نحو النمو الاقتصادي خارج المحروقات (بقيمة احتمالية 0.9305) وهذا قد يعكس توجيه جزء كبير من الاستثمارات نحو مشاريع غير انتاجية أو طويلة الأمد لم يبرز بعد أثرها كزيادة في القيمة المضافة الاقتصادية خلال فترة الدراسة. أما سعر الصرف فهو الآخر قد أظهر عدم وجود سببية معنوية من سعر الصرف باتجاه النمو (قيمة الاحتمال 0.1167)، مما يشير إلى أن تقلبات سعر الصرف لا تشكل محركا رئيسيا للنمو خارج المحروقات في الأجل القصير ضمن هذا النموذج.

- بينت نتائج الاختبار الكلي للنموذج (التأثير المشترك لجميع المتغيرات المستقلة على النمو الاقتصادي خارج قطاع المحروقات)، نجد أن القيمة الاحتمالية بلغت 0.0662؛ وهي قيمة قريبة من مستوى المعنوية (10%)، مما يدل على أن هذه المتغيرات تمتلك قدرة تفسيرية مقبولة لديناميكيات النمو خارج قطاع المحروقات في الجزائر، مع اعتبار قطاع الطرق هو المحرك المهيمن فيها.

د. تحليل تجزئة التباين (Variance Decomposition):

حسب الاقتصادي (Sims, 1980) فإن تحليل تجزئة التباين يعد أداة أساسية يتم استخدامه لتحديد حصة كل متغير في تفسير تباين أخطاء التنبؤ، ويعتمد بشكل جوهري على عملية التعامد باستخدام مصفوفة Cholesky، ما يتطلب ترتيبا منطقيا للمتغيرات لعزل أثر الصدمات الهيكلية. وبالاعتماد على برنامج Eviews-13 توصلنا للنتائج التالية الموضحة في الملحق 08:

- أظهرت النتائج أن قطاع الطرق (DROAD) هو المساهم الخارجي الأكبر في تفسير تقلبات النمو غير النفطي، حيث ارتفعت مساهمته من 0% في السنة الأولى إلى 28.28 % في الأجل الطويل (السنة العاشرة). هذا يشير إلى أن الطرق تمثل الشريان الرئيسي للنشاط الاقتصادي غير النفطي.

- في المقابل، ظلت مساهمة قطاع السكك الحديدية (DRAIL) متناقصة بشكل واضح من 20 % في السنة الأولى لتصل حوالي 11.80% في السنة الأخيرة هذا التراجع يعكس ضعف الدور التنموي لهذا القطاع في هيكلية

الاقتصاد الوطني حالياً؛ فالاستثمارات المحققة في السكك الحديدية لم تتحول إلى قيمة مضافة لأن الخطوط المنشأة قد لا تربط بالضرورة بين مناطق الإنتاج الفلاحي أو الصناعي ونقاط الاستهلاك أو التصدير، مما يجعلها استثمارات عقيمة وقد تكون تكاليف صيانتها أعلى من عوائدها الاقتصادية المباشرة.

- ساهم الاستثمار (DI) بنسبة تفسيرية بلغت 4.83% في الأجل المتوسط، مما يعكس دور الإنفاق الحكومي كداعم للنمو غير النفطي ولو كان محدوداً، بينما بلغ أثر سعر الصرف (DER) حوالي 7.97% مما يؤكد حساسية الناتج المحلي غير النفطي لتكاليف المدخلات المستوردة وتقلبات العملة، ما يتوجب دعم استقرار السياسة النقدية لدعم الفعاليات الإنتاجية.

- تشير نتائج تجزئة تباين إلى أن المتغير (PIBHH) يفسر ما نسبته 73.10% من تقلباته في الأجل القصير (السنة الأولى)، لتتخف هذه النسبة لتصل إلى 47.08% في السنة العاشرة. وهذا التراجع بنحو 26% خلال عقد من الزمن يعكس انتقال أثر الصدمات من المتغير نفسه إلى بقية متغيرات النموذج، مما يتيح للبنية التحتية والمتغيرات الاقتصادية الكلية لتلعب دوراً تفسيرياً أكبر في الأجل الطويل.

- المساهمات الضعيفة لبعض المتغيرات مع مرور الفترات الزمنية (خاصة السكك الحديدية والاستثمار في مراحل معينة) تفسر بضعف التكامل بين شبكات النقل والقطاعات الإنتاجية (الفلاحة والصناعة):

الخلاصة:

حاولنا من خلال هذه الدراسة؛ التعرف على العلاقة الموجودة بين البنية التحتية للنقل (RAIL,ROAD) إضافة إلى I و ER والناتج الداخلي الخام خارج المحروقات في الجزائر، وذلك خلال الفترة الممتدة من 1990-2024، حيث توصلنا إلى النتائج التالية:

■ سلسلة المتغير PIBHH مستقرة عند مستوى، أما سلاسل المتغيرات I، ROAD و ER و RAIL فهي متكاملة من الدرجة الأولى؛

■ بعد تقديرنا لنموذج شعاع الانحدار الذاتي VAR(1) بدرجة تأخير $P=1$ توصلنا للنتائج التالية:

- علاقة طردية معنوية بين كل من طول شبكة السكة الحديدية لسنة سابقة والناتج الداخلي الخام خارج المحروقات للسنة الحالية وهو ما يمكن أن نرجعه لسعي الجزائر لدعم مرافق البنية التحتية لقطاع النقل والحصول على إيرادات جديدة من مصادر دائمة؛

- علاقة طردية معنوية بين طول شبكة الطرقات لسنة سابقة والناتج الداخلي الخام خارج المحروقات للسنة الحالية وهو ما يمكن أن نرجعه إلى الاستثمارات العمومية الضخمة التي شهدتها قطاع الأشغال العمومية في الجزائر خلال الفترة 1990-2024.

- وجود علاقة عكسية غير معنوية بين إجمالي التكوين الخام لرأس المال لسنة سابقة والناتج الداخلي الخام خارج المحروقات للسنة الحالية، وهو ما يتوافق مع طبيعة الاقتصاد الجزائري؛ فقد تكون الاستثمارات المنفذة لم تنجح في تحفيز النمو خارج المحروقات، بسبب تركيزها في قطاعات ريعية أو مشاريع ذات محتوى استيراد مرتفع.

- وجود علاقة عكسية غير معنوية بين سعر الصرف لسنة سابقة والناتج الداخلي الخام خارج المحروقات للسنة الحالية، وهو ما يمكن أن نرجعه لطبيعة الاقتصاد الجزائري فالعديد من الدراسات بينت أن ارتفاع سعر الصرف من شأنه أن يحول الإنفاق المحلي من السلع الأجنبية نتيجة ارتفاع أسعارها إلى السلع المحلية، وبالتالي تخفيض الواردات.

- وفقا لدوال الاستجابة للصدمات تم تسجيل أثر إيجابي معنوي لشبكة الطرق على النمو خارج المحروقات، ما يرجع لنجاح مشاريع المنشآت القاعدية في تحفيز النشاط التجاري وفك العزلة بمجرّد دخولها حيز الخدمة. في المقابل، سجلت استجابة النمو لصدمات السكك الحديدية ضعيفة وغير معنوية، نظرا لتركيزها على نقل المسافرين وتأخر ربطها بالمناطق الصناعية والمناجم. كما تم الكشف عن استجابة سالبة لصدمات الاستثمار وسعر الصرف، مما يؤكد ضعف كفاءة الإنفاق العام وتبعية القطاعات الإنتاجية للمدخلات المستوردة، وهو ما يدعو لضرورة التحول الاستثمار إلى الفعالية الاقتصادية المنتجة لضمان استدامة التنوع الاقتصادي.

- وفقا لإختبار سببية " Granger " توصلنا لوجود علاقة سببية من قطاع الطرق نحو النمو الاقتصادي خارج المحروقات؛ ما يجعله محركا رئيسيا بفضل مرونته. أيضا غياب العلاقة السببية من قطاع السكك الحديدية والاستثمار نحو النمو خارج المحروقات ما يفسر بوجود فجوة بين البنية التحتية والقطاعات الإنتاجية. فبدلا من أن تعمل هذه الاستثمارات كمحفز للقطاع الفلاحي والصناعي، فهي مشروعات معزولة، مما يؤدي إلى عدم قدرة هذه القطاعات على استغلال شبكة النقل استغلالا هيكليا لخفض تكاليف الإنتاج وتوسيع الأسواق.

- أثبتت نتائج تجزئة التباين (Variance Decomposition) أن النمو خارج المحروقات في الجزائر لا يزال يعاني من جمود هيكلي، حيث يفسر المتغير ذاته بحوالي 47.08% من تقلباته في الأجل الطويل. ومع ذلك، برز قطاع الطرق كأهم محرك خارجي للنمو بمساهمة قدره 28.28% في الأجل الطويل، متفوقا بشكل واضح على قطاع السكك الحديدية الذي تراجع أثره إلى 11.80% مما يشير إلى وجود فجوة في التكامل بين الاستثمارات الضخمة في السكك والقطاعات الإنتاجية، في حين برز تفوق أثر سعر الصرف 7.97% على الاستثمار 4.83% ما يدل على حساسية النشاط الاقتصادي المفرطة لتكاليف الاستيراد والتبعية للأسواق الخارجية.

ومن خلال هذا يمكن إثبات صحة فرضيات دراستنا أو نفيها فيما يلي:

الفرضية الأولى: إثبات صحة الفرضية الأولى حيث تم إثبات وجود علاقة طردية معنوية بين طول شبكة السكك الحديدية وشبكة الطرق والناتج الداخلي الخام خارج المحروقات؛ وتنعكس هذه العلاقة الطردية المعنوية نجاح التوجهات الاستثمارية في البنية التحتية للنقل في توليد عوائد اقتصادية ملموسة، مما يؤكد أن تطوير هذا القطاع يعد من العوامل المساعدة على تحقيق الاستدامة في الأداء الاقتصادي الجزائري خارج قطاع الطاقة.

الفرضية الثانية: توجد عوامل أخرى تؤثر على النمو الاقتصادي خارج المحروقات في الجزائر خلال الفترة 1990-2024 بخلاف البنية التحتية للنقل من بينها التراكم الخام لرأس المال، وسعر صرف الدينار الجزائري مقابل الدولار، وهو ما يشير إلى أن النمو الاقتصادي متغير معقد ومتشعب ولا يمكن لعامل واحد فقط أن يفسره. وعليه نختم بحثنا هذا بتقديم بعض الاقتراحات:

- العمل على إنجاز مرافق للبنية التحتية للنقل أكثر كفاءة واحتراما للمعايير الدولية؛
- تشجيع الشراكة بين القطاع العام والخاص محليا أو دوليا لخلق نظام نقل فعال؛
- العمل على تطوير الصناعات المرتبطة بقطاع النقل التي تعتبر ذات قيمة مضافة عالية وتساعد الجزائر على الخروج من التبعية لقطاع المحروقات؛
- التنسيق بين مختلف مكونات البنية التحتية للنقل والأنشطة الاقتصادية الأخرى خاصة القطاعات المنتجة (الصناعة و الزراعة)، والعمل على خلق مشاريع مكملية لبعضها البعض، فلا يمكن أن يتطور قطاع ما دون أن يؤثر على باقي القطاعات الأخرى حتى ولو كان ذلك بشكل غير مباشر.

قائمة المراجع:

- Banque mondiale. (2007). République Algérienne Démocratique et Populaire : Une revue des dépenses publiques - À la recherche d'un investissement public de qualité (Vol. II : Annexes et suppléments statistiques) (Rapport No. 36270-DZ). Groupe pour le Développement socioéconomique. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/448101468202431573/pdf/3627010vol1020french.pdf>
- Barro, R. J. (1990). Government spending in a simple model of endogenous growth. *Journal of Political Economy*, 98(5), 103–125. <https://doi.org/10.1086/261726>
- Bourbonnais, R. (2004). *Économétrie* (5e éd.). Dunod.
- Bröcker, J., & Rietveld, P. (2009). Infrastructure and regional development. In Capello, R. & Nijkamp, P. (Eds.), *Handbook of Regional Growth and Development Theories* (pp. 152–181). Edward Elgar Publishing. <https://bit.ly/Capello-Nijkamp-2009>
- Calderón, C., & Servén, L. (2004). *The effects of infrastructure development on growth and income distribution* (Policy Research Working Paper No. 3400). World Bank. <https://doi.org/10.1596/1813-9450-3306>
- Cambridge University Press. (2003). Cambridge advanced learner's dictionary. Cambridge University Press.
- Cigu, E., Agheorghiesei, D. T., Gavriluță, A. F., & Toader, E. (2018). Transport infrastructure development, public performance and long-run economic growth: A case study for the EU-28 countries. *Sustainability*, 11(1), 67. <https://doi.org/10.3390/su11010067>
- Granger, C. W. J. (1969). Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods. *Econometrica*, 37(3), 424–438.

- <https://doi.org/10.2307/1912791>
- https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000235406_ara/PDF/235406ara.pdf.multi
 - <https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/publications/MakingInfrastructureWorkforthePoor.pdf>
 - Jahan, S., & McCleery, R. (2005). Making infrastructure work for the poor: Synthesis report. United Nations Development Programme (UNDP).
 - Kirkpatrick, C. H., Parker, D., & Zhang, Y. F. (2006). Foreign direct investment in infrastructure in developing countries: Does regulation make a difference?. *Transnational Corporations*, 15(1), 143-171.
<https://digitallibrary.un.org/record/581093?v=pdf>
 - Oladipo, S., & Olomola, P. (2015). A multivariate causal relationship among road transport infrastructure development, economic growth and poverty level in Nigeria. *International Journal of Economics and Financial Research*, 1(4), 57-64. [http://www.arpgweb.com/pdf-files/IJEFR1\(4\)57-64.pdf](http://www.arpgweb.com/pdf-files/IJEFR1(4)57-64.pdf)
 - Phillips, P. C. B. (1988). Regression theory for near-integrated time series. *Econometrica*, 56(5), 1021–1043. <https://doi.org/10.2307/1911357>
 - Prud'homme, R. (2004). *Infrastructure and development* (Working Paper No. 28975). World Bank.
<https://documents1.worldbank.org/curated/en/698521468762373585/pdf/28975.pdf>
 - Rudra, P. P. (2010). Transport infrastructure, energy consumption and economic growth triangle in India. *Journal of Sustainable Development*, 3(2), 167-173. <https://doi.org/10.5539/jsd.v3n2p167>
 - Sims, C. A. (1980). Macroeconomics and reality. *Econometrica*, 48(1), 1-48. <https://doi.org/10.2307/1912017>
 - Skorobogatova, O., & Kuzmina-Merlino, I. (2017). Transport Infrastructure Development Performance. *Procedia Engineering*, 178, 319-329. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.01.056>
 - Tong, T., Yu, T. E., & Roberts, R. K. (2014). Dynamics of transport infrastructure, exports and economic growth in the United States. *Journal of the Transportation Research Forum*, 53(1), 65-81.
<https://doi.org/10.22004/ag.econ.207428>
 - Viegi, N. (2010). *Introduction to VAR models* [Lecture notes]. Department of Economics, University of Pretoria.
<https://www.nviegi.net/teaching/master/var.pdf>
 - World Bank. (2018). *Rail lines (total route-km) - Algeria*. World Development. <https://data.worldbank.org/indicator/IS.RRS.TOTL.KM?locations=DZ>
 - World Economic Forum. (2009–2019). *The global competitiveness reports*. <https://www.weforum.org/publications/>
 - World Economic Forum. (2019–2024). *Travel and tourism development index reports*. World Economic Forum. <https://www.weforum.org/publications/travel-tourism-development-index-2024/interactive-data-and-economy-profiles-afaa00a59c/>

- Yaya, K. (2011). Transport infrastructure investment and sustainable economic growth in Côte d'Ivoire: A cointegration and causality analysis. *Journal of Sustainable Development*, 4(6), 23-35. <https://doi.org/10.5539/jsd.v4n6p23>
- Yousif, G. M. A. (2019). The impact of transportation infrastructure on economic growth: Empirical evidence from Saudi Arabia. *Journal of Economics, Management and Trade*, 23(4), 1–13. <https://doi.org/10.9734/JEMT/2019/v23i430138>
- Zhang, Y., & Cheng, L. (2023). The role of transport infrastructure in economic growth: Empirical evidence in the UK. *Transport Policy*, 133, 223–233. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2023.01.017>
- بابا، ع. ق.، ونسمن، ف. (2016). أثر تمويل البنى التحتية على النمو الاقتصادي في الجزائر: دراسة قياسية للفترة 1990–2014. *مجلة البشائر الاقتصادية*، 2(6)، 218–234. <https://asjp.cerist.dz/en/article/11883>
- قاعدة البيانات الصادرة عن البنك الدولي: <https://data.albankaldawli.org/>
- اليونسكو. (2017). تقرير اليونسكو للعلوم: نحو عام 2030، (أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا، مترجم). منشورات اليونسكو.

الملاحق:

الملحق 02: درجة تأخير النموذج VAR

VAR Lag Order Selection Criteria

Endogenous variables: PIBHH DROAD DRAIL DI DER

Exogenous variables: C

Date: 03/15/26 Time: 15:12

Sample: 1990 2024

Included observations: 31

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-773.4208	NA	4.45e+15	50.22069	50.45198*	50.29609*
1	-743.4020	48.41730*	3.30e+15*	49.89691*	51.28464	50.34927
2	-725.7083	22.83063	6.06e+15	50.36828	52.91245	51.19761
3	-709.1399	16.03391	1.54e+16	50.91225	54.61287	52.11856

الملحق 03: اختبار استقرارية بواقي النموذج

VAR(1)

VAR Residual Serial Correlation LM Tests

Date: 03/16/26 Time: 01:20

Sample: 1990 2024

Included observations: 33

Null hypothesis: No serial correlation at lag h

Lag	LRE* stat	df	Prob.	Rao F-stat	df	Prob.
1	22.68860	25	0.5957	0.898449	(25, 68.4)	0.6056
2	25.84596	25	0.4159	1.044953	(25, 68.4)	0.4270
3	29.41610	25	0.2469	1.217739	(25, 68.4)	0.2570

الملحق 01: نتائج تقدير نموذج VAR

Vector Autoregression Estimates

Date: 03/16/26 Time: 00:59

Sample (adjusted): 1992 2024

Included observations: 33 after adjustments

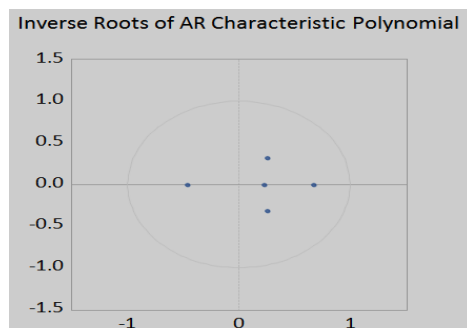
Standard errors in () & t-statistics in []

	PIBHH	DROAD	DRAIL	DI	DER
PIBHH(-1)	0.574725 (0.13864) [4.14547]	67.03669 (289.907) [0.23123]	4.179344 (24.5493) [0.17024]	0.024531 (0.19746) [0.12424]	-0.323452 (0.35270) [-0.91707]
DROAD(-1)	0.000250 (0.00011) [2.34699]	0.381825 (0.22304) [1.71191]	0.030458 (0.01889) [1.61266]	5.33E-05 (0.00015) [0.35095]	-8.28E-05 (0.00027) [-0.30521]
DRAIL(-1)	2.16E-06 (0.00103) [0.00209]	-3.057533 (2.16201) [-1.41421]	-0.446812 (0.18308) [-2.44055]	-3.10E-05 (0.00147) [-0.02105]	-0.004086 (0.00263) [-1.55340]
DI(-1)	-0.011630 (0.13339) [-0.08719]	2.866595 (278.937) [0.01028]	-46.19133 (23.6203) [-1.95558]	0.154053 (0.18999) [0.81086]	0.472112 (0.33935) [1.39121]
DER(-1)	-0.104262 (0.06647) [-1.56863]	11.50587 (138.988) [0.08278]	-14.74846 (11.7695) [-1.25311]	-0.178818 (0.09467) [-1.88893]	0.290490 (0.16909) [1.71794]
C	1.601017 (0.66490) [2.40792]	875.7847 (1390.36) [0.62990]	65.26357 (117.735) [0.55433]	0.804244 (0.94699) [0.84926]	3.456681 (1.69151) [2.04355]
R-squared	0.554082	0.120236	0.326285	0.154994	0.280693
Adj. R-squared	0.471504	-0.042683	0.201523	-0.001489	0.123785
Sum sq. resids	115.1992	5.04E+08	3612062.	233.6873	745.5744
S.E. equation	2.065584	4319.333	365.7596	2.941952	5.254890
F-statistic	6.709844	0.738008	2.615255	0.990486	1.904140
Log likelihood	-67.45254	-319.7522	-238.2791	-79.12333	-98.26615
Akaike AIC	4.451669	19.74256	14.80480	5.158990	6.319161
Schwarz SC	4.723761	20.01465	15.07689	5.431082	6.591253
Mean dependent	3.274545	1545.455	44.03030	0.282921	3.502522
S.D. dependent	2.841333	4230.001	409.3214	2.939765	5.613816
Determinant resid covariance (dof adj.)	1.39E+15				
Determinant resid covariance	5.09E+14				
Log likelihood	-792.8626				
Akaike information criterion	49.87046				
Schwarz criterion	51.23092				
Number of coefficients	30				

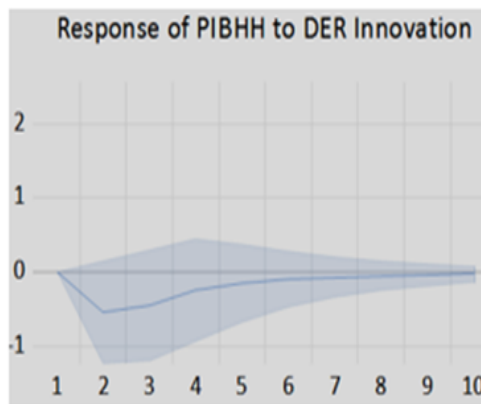
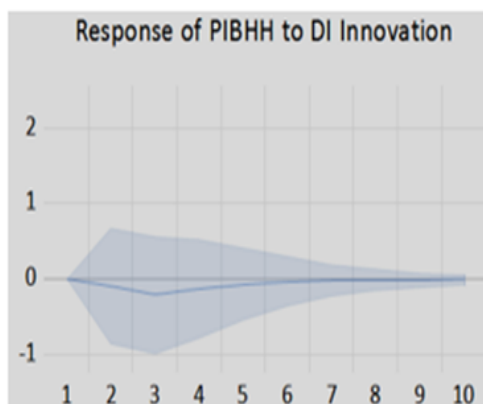
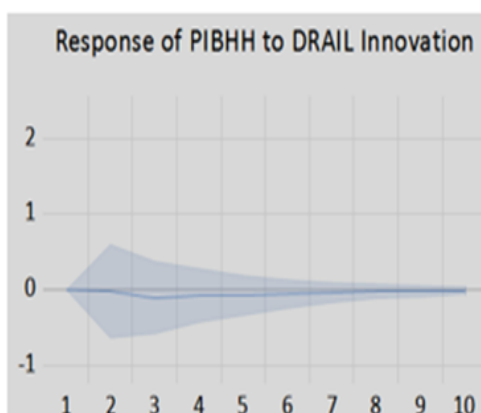
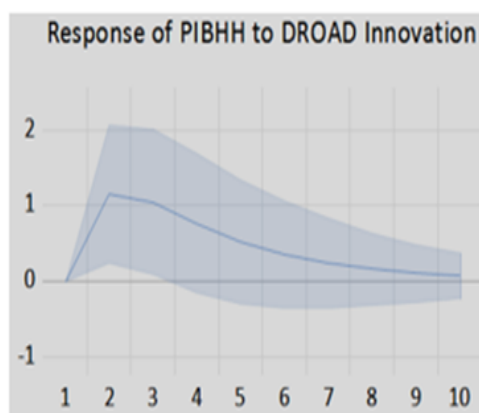
الملحق 04: اختبار الارتباط الذاتي للبقايا (LM)

الملحق 05: اختبار التوزيع الطبيعي للبقايا

Component	Jarque-Bera	df	Prob.
1	0.118218	2	0.9426
2	1.021046	2	0.6030
3	1.014746	2	0.6021
4	0.219880	2	0.8959
5	1.231941	2	0.5401
Joint	3.605831	10	0.9634



الملحق 06: دوال الإستجابة للصدمات "Impulse Responses"



الملحق 07: اختبار السببية حسب "Granger"

Dependent variable: PIBHH

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
DROAD	5.508364	1	0.0189
DRAIL	4.38E-06	1	0.9983
DI	0.007602	1	0.9305
DER	2.460604	1	0.1167
All	8.802502	4	0.0662

Dependent variable: DRAIL

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
PIBHH	0.028983	1	0.8648
DROAD	2.600682	1	0.1068
DI	3.824299	1	0.0505
DER	1.570292	1	0.2102
All	7.817771	4	0.0985

Dependent variable: DROAD

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
PIBHH	0.053470	1	0.8171
DRAIL	1.999989	1	0.1573
DI	0.000106	1	0.9918
DER	0.006853	1	0.9340
All	2.013090	4	0.7334

Dependent variable: DI

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
PIBHH	0.015434	1	0.9011
DROAD	0.123165	1	0.7256
DRAIL	0.000443	1	0.9832
DER	3.568057	1	0.0589
All	3.988653	4	0.4075

Dependent variable: DER

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
PIBHH	0.841020	1	0.3591
DROAD	0.093154	1	0.7602
DRAIL	2.413058	1	0.1203
DI	1.935465	1	0.1642
All	5.834585	4	0.2118

الملحق 08: اختبار تجزئة التباين (Variance Decomposition)

Variance Decomposition of PIBHH:

Period	S.E.	PIBHH	DROAD	DRAIL	DI	DER
1	2.065584	73.10034 (12.5035)	0.017341 (3.55003)	20.31245 (10.7850)	5.268786 (8.55196)	1.301084 (5.23717)
2	2.680302	57.75505 (13.3583)	14.89062 (10.8174)	16.05899 (8.83147)	5.855746 (8.87423)	5.439590 (8.30175)
3	2.995275	51.28124 (14.3329)	22.52899 (13.7956)	13.51994 (8.41335)	5.112153 (8.93038)	7.557680 (9.54846)
4	3.138578	48.84671 (14.8060)	25.82663 (15.0241)	12.56983 (8.19497)	4.881317 (9.27094)	7.875513 (9.96181)
5	3.201998	47.86043 (15.0191)	27.23247 (15.5928)	12.13773 (8.13869)	4.828484 (9.62034)	7.940896 (10.1399)
6	3.230420	47.42893 (15.0891)	27.82990 (15.8802)	11.95368 (8.05322)	4.837385 (9.82448)	7.950104 (10.2625)
7	3.243261	47.23361 (15.1369)	28.09042 (16.0588)	11.87013 (8.04755)	4.844760 (9.93705)	7.961081 (10.3111)
8	3.249101	47.14459 (15.1883)	28.20650 (16.1792)	11.83327 (8.02475)	4.848313 (10.0401)	7.967325 (10.4067)
9	3.251754	47.10420 (15.2405)	28.25914 (16.2697)	11.81649 (8.03426)	4.849216 (10.1608)	7.970948 (10.5001)
10	3.252959	47.08594 (15.2797)	28.28309 (16.3327)	11.80896 (8.02699)	4.849532 (10.2753)	7.972489 (10.5961)

Variance Decomposition of PIBHH

