

استخدام نماذج البائل لقياس تأثير التكنولوجيا الرقمية على تعزيز التجارة الإلكترونية في الجزائر مقارنة بمجموعة من الدول العربية خلال الفترة 2010-2023

Using panel models to measure the impact of digital technology on promoting e-commerce in Algeria compared to a group of Arab countries during the period 2010-2023

محمد بلوز¹، عبد الفتاح داودي²

¹ جامعة غليزان (الجزائر)، Mohamed.balouz@univ-relizane.dz

² جامعة المسيلة (الجزائر)، abdefetah.daoudi@univ-msila.dz

تاريخ النشر: 2025/06/01

تاريخ القبول: 2025/05/21

تاريخ الإرسال: 2025/01/02

ملخص: تهدف هذه الدراسة إلى تحليل وقياس أثر التكنولوجيا الرقمية في تفعيل التجارة الإلكترونية، وذلك من خلال إجراء مقارنة تحليلية بين الجزائر وعدد من الدول العربية خلال الفترة الممتدة من 2010 إلى 2023. وقد تم استخدام منهجية تحليل بيانات البائل (Panel Data Analysis) للاستفادة من التنوع الزمني والمكاني في العينة، بالاعتماد على برمجية EVIEWS12 لتحليل المعطيات الكمية واستخلاص النتائج الاقتصادية. تُظهر نتائج الدراسة وجود علاقة ترابطية قوية وموجبة بين مستوى اعتماد التقنيات الرقمية الحديثة ومعدل تطور التجارة الإلكترونية في الدول المشمولة بالعينة. وقد تبين أن الذكاء الاصطناعي (AI) والتعلم الآلي (Machine Learning) يمثلان العاملين الأكثر تأثيراً، حيث أسهما في تحسين تجربة المستخدم، تخصيص الخدمات، وأتمتة سلاسل التوريد، مما أدى إلى تسريع وتيرة نمو التجارة الإلكترونية. كما احتلت تقنية إنترنت الأشياء (IoT) المرتبة الثانية من حيث التأثير، نظراً لدورها في تعزيز الكفاءة التشغيلية، خصوصاً في الربط بين الأجهزة الذكية والمنصات الرقمية التجارية، ما أتاح تدفقاً أكثر دقة وفعالية للمعلومات والعمليات. بالإضافة إلى ذلك، أشارت النتائج إلى مساهمة كل من تكنولوجيا المحفظة الإلكترونية (E-Wallets) وتحليل البيانات الضخمة (Big Data Analytics) في تسهيل المعاملات المالية، وتحسين فهم سلوك المستهلكين، رغم أن أثرها جاء بدرجة أقل نسبياً مقارنة بالعوامل الأخرى. توصلت الدراسة إلى أن التحول الرقمي لا يمثل فقط بنية تحتية تقنية، بل يشكل محركاً استراتيجياً لنمو التجارة الإلكترونية، ما يتطلب من الدول العربية، وفي مقدمتها الجزائر، تعزيز استثماراتها في البنية التحتية الرقمية، وتطوير الكفاءات البشرية بما يتماشى مع التحولات الرقمية العالمية. **الكلمات المفتاحية:** تكنولوجيا رقمية، تجارة إلكترونية، دول عربية، بنية تحتية تقنية، نماذج بائل.

تصنيف JEL: O3, L81, Q55, C23.

Abstract: This study aims to analyze and measure the impact of digital technologies on the activation of e-commerce, with a specific focus on a comparative analysis between Algeria and a selection of Arab countries during the period 2010–2023. The research employs panel data analysis methodology to leverage both temporal and spatial variations in the dataset, using EVIEWS12 software for quantitative analysis and economic inference. The results indicate a strong and positive correlation between the adoption of modern digital technologies and the development of e-commerce across the sampled countries. Notably, Artificial Intelligence (AI) and Machine Learning (ML) emerged as the most influential factors, significantly enhancing user experience, service personalization, and supply chain automation—thus accelerating the growth of the e-commerce sector. Internet of Things (IoT) ranked second in terms of impact, due to its role in boosting operational efficiency, especially by enabling seamless integration between smart devices and digital commerce platforms, allowing for more accurate and efficient flow of data and operations. Moreover, the findings reveal that E-Wallet technologies and Big Data Analytics contribute to facilitating electronic transactions and improving consumer behavior insights, albeit with a relatively lesser degree of influence compared to AI and IoT. The study concludes that digital transformation is not merely a technical infrastructure but a strategic driver of e-commerce growth. Accordingly, Arab countries—particularly Algeria—are urged to enhance investments in digital infrastructure and human capital development in alignment with global digital shifts.

Keywords: Digital technology, E-commerce, Arab countries, Technical infrastructure, Panel Data.

Jel Classification Codes : O3, L81, Q55, C23.

توطئة (مقدمة):

شهدت التجارة الإلكترونية نمواً متسارعاً في السنوات الأخيرة نتيجة التطورات المستمرة في التكنولوجيا الرقمية، أين أضحت هذه الأخيرة تقوم بدور جوهري في تحسين عمليات التبادل التجاري من خلال توفير أدوات وتقنيات تساهم في زيادة الكفاءة والفعالية. إلا أن توزيع هذه الفوائد ليس متساوياً بين الدول، حيث تواجه بعض الدول النامية قيوداً في البنية التحتية الرقمية والقدرات التقنية، مما يحد من إمكاناتها في الاستفادة الكاملة من التجارة الإلكترونية. لذلك، من الضروري تحليل العوامل التي تؤثر على نمو التجارة الإلكترونية، خاصة في بيئات تختلف فيها مستويات تبني التكنولوجيا الرقمية.

لقد أحدثت التطورات في الذكاء الاصطناعي، تعلم الآلة، تحليل البيانات الضخمة، وإنترنت الأشياء تحولاً جذرياً في كيفية تفاعل الأفراد والشركات مع الأسواق الرقمية. حيث أتاح الابتكار الرقمي إمكانيات غير مسبقة لتحسين الكفاءة التشغيلية، تسريع العمليات التجارية، وزيادة انتشار الأسواق، وهو ما يبرز الحاجة إلى تقييم تأثير هذه التقنيات على التجارة الإلكترونية في الدول النامية.

تسعى الجزائر، كجزء من المشهد العربي الرقمي، لمواكبة هذه التطورات واستغلال الفرص التي تتيحها التكنولوجيا الرقمية لتعزيز تجارتها الإلكترونية وتحقيق تنمية اقتصادية مستدامة. ومع ذلك، تواجه البلاد تحديات ملحوظة، بما في ذلك تطوير بنيتها التحتية الرقمية، وضمان تكامل هذه التكنولوجيا مع احتياجاتها الاقتصادية.

تعتمد هذه الدراسة على استخدام نموذج بيانات البائل (Panel Data) لتحليل العلاقة بين المتغيرات التكنولوجية الأساسية وتطور التجارة الإلكترونية في الجزائر وعدد من الدول العربية خلال الفترة 2010-2023. يتم التركيز على تقييم الدور الديناميكي للتكنولوجيا الرقمية في تعزيز الكفاءة التشغيلية وتوسيع نطاق الأسواق الإلكترونية.

وعليه، وبناءً على ما تقدم يمكن طرح الإشكالية التالية:

ما مدى التأثير الإحصائي للتقنيات الرقمية المتقدمة (إنترنت الأشياء، الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي، المحفوظات الإلكترونية، وتحليل البيانات الضخمة) على تطور حجم التجارة الإلكترونية من نوع B2C في الجزائر، تونس، مصر، الإمارات، والمملكة العربية السعودية خلال الفترة 2010-2023؟

وينبثق عن الإشكالية الرئيسية مجموعة من التساؤلات الفرعية، تهدف إلى تحليل العلاقة الاقتصادية بين بعض التقنيات الرقمية الحديثة والتطور الحاصل في التجارة الإلكترونية من نوع B2C في الدول محل الدراسة خلال الفترة 2010-2023، وذلك على النحو التالي:

1. ما طبيعة العلاقة بين استخدام تقنية إنترنت الأشياء وتطور التجارة الإلكترونية B2C ؟
2. إلى أي مدى يسهم الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي في تعزيز حجم التجارة الإلكترونية B2C ؟
3. كيف تؤثر المحفوظات الإلكترونية على سلوك المستهلك الإلكتروني وحجم المعاملات التجارية B2C؟
4. ما دور تحليلات البيانات الضخمة في دعم قرارات المؤسسات التجارية وتحسين الأداء في سوق B2C ؟

فرضيات الدراسة:

- يوجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية (0,05) لتقنية إنترنت الأشياء على حجم التجارة الإلكترونية B2C في كل من الجزائر، تونس، مصر، الإمارات العربية المتحدة والمملكة العربية السعودية خلال الفترة 2010-2023. ويهدف إجراء اختبار دقيق لهذه الفرضية، تم تقسيمها إلى فرضيتين فرعيتين على النحو التالي:
 - لا يوجد تأثير معنوي لعدد أجهزة الصراف الآلي لكل 100 ألف شخص على مبيعات التجارة الإلكترونية B2C.
 - لا يوجد تأثير معنوي لمشاركة الهاتف الثابت والنقل على مبيعات التجارة الإلكترونية B2C.
- يوجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية (0,05) لتقنية الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي على حجم التجارة الإلكترونية B2C في كل من الجزائر، تونس، مصر، الإمارات العربية المتحدة والمملكة العربية السعودية خلال الفترة 2010-2023. ولغرض إجراء فحص متعمق لهذه الفرضية، جرى تفرعها إلى فرضيتين ثانويتين كما يلي:
 - لا يوجد تأثير معنوي لنسبة مستخدمي الإنترنت على مبيعات التجارة الإلكترونية B2C.
 - لا يوجد تأثير معنوي لصنادير التكنولوجيا المتقدمة على مبيعات التجارة الإلكترونية B2C.

- يوجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية (0,05) لتقنية تكنولوجيا المحفظة الإلكترونية على حجم التجارة الإلكترونية B2C في كل من الجزائر، تونس، مصر، الإمارات العربية المتحدة والمملكة العربية السعودية خلال الفترة 2010-2023. وسعياً منا نحو إجراء اختبار شامل لهذه الفرضية، تم تجزئتها إلى فرضيتين فرعيتين وفقاً لما يلي:
 - لا يوجد تأثير معنوي لنسبة الأشخاص الذين تزيد أعمارهم عن 15 عاماً والذين لديهم بطاقة خصم على مبيعات التجارة الإلكترونية B2C.
 - لا يوجد تأثير معنوي لنسبة الأشخاص الذين تزيد أعمارهم عن 15 عاماً والذين لديهم بطاقة ائتمان على مبيعات التجارة الإلكترونية B2C.
- يوجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية (0,05) لتقنية تحليل البيانات الضخمة على حجم التجارة الإلكترونية B2C في كل من الجزائر، تونس، مصر، الإمارات العربية المتحدة والمملكة العربية السعودية خلال الفترة 2010-2023. وبغية إخضاع هذه الفرضية لاختبار منهجي، تم تفكيكها إلى فرضيتين ثانويتين كالتالي:
 - لا يوجد تأثير معنوي لواردات سلع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على مبيعات التجارة الإلكترونية B2C.
 - لا يوجد تأثير معنوي لصادرات سلع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على مبيعات التجارة الإلكترونية B2C.

أهداف الدراسة:

- تحليل العلاقة بين التكنولوجيا الرقمية والتجارة الإلكترونية: يهدف المقال إلى استكشاف مدى تأثير التكنولوجيا الرقمية على نمو التجارة الإلكترونية (B2C) في الجزائر وعدد من الدول العربية (تونس، مصر، السعودية، الإمارات) خلال الفترة 2010-2023.
- التقييم المقارن بين الدول: يسعى المقال إلى إجراء تحليل مقارن بين الجزائر والدول العربية الأخرى لتحديد العوامل الأكثر تأثيراً في تعزيز التجارة الإلكترونية، مع الأخذ بعين الاعتبار الفروقات الجغرافية والاقتصادية.

منهج الدراسة:

تبنى هذه الدراسة المنهجين الرئيسيين في التحليل الاقتصادي، وهما المنهج الاستنباطي والمنهج الاستقرائي. حيث يبدأ المنهج الاستنباطي من فرضيات ونظريات عامة تُطبق على حالات محددة، في حين يعتمد المنهج الاستقرائي على جمع البيانات والملاحظات من الواقع لاستخلاص نتائج عامة. في إطار هذين المنهجين، تم استخدام عدة أدوات تحليلية تشمل التحليل الإحصائي، والتحليل القياسي، والمنهج الكمي. طبقاً لذلك، استخدمت الدراسة نماذج بيانات البائل (Panel Data Models) كأداة قياسية لتحليل العلاقة بين المتغيرات التكنولوجية والتجارة الإلكترونية. كما استخدم المنهج المقارن لإجراء مقارنة بين الجزائر ودول عربية أخرى (تونس، مصر، السعودية، والإمارات) في تبني التكنولوجيا الرقمية وتأثيرها على التجارة الإلكترونية. ويعتمد التحليل الكمي على البيانات الإحصائية التي تم جمعها وتحليلها باستخدام برنامج EViews12. هذا وقد تم الحصول على البيانات المتعلقة بالتجارة الإلكترونية من مصادر حديثة وموثوقة ومتنوعة، منها البنك الدولي، وصندوق النقد الدولي، وموقع Statista العالمي للإحصائيات، وموقع StatCounter، وموقع eMarketer، و Mordor، و Intelligence، و Euromonitor International، و Internet World Stats، و GlobalWebindex، و Think، و Google، لضمان دقة وشمولية النتائج.

الدراسات السابقة:

رغم تزايد الاهتمام بالتكامل بين التكنولوجيا الرقمية والتجارة الإلكترونية عالمياً، إلا أن الدراسات الأكاديمية التي تتناول هذه العلاقة في السياق الجزائري والعربي ما تزال محدودة نسبياً، ويُعزى ذلك إلى قلة المصادر والمراجع المتخصصة التي تتناول هذا الموضوع من منظور محلي أو إقليمي. وفيما يلي عرضٌ لأبرز الدراسات السابقة ذات الصلة بهذا المجال:

سلطت دراسة (Rahul , Shramishtha , & Sanobar , 2023) الموسومة بـ "E-Commerce and Digital Transformation: Trends, Challenges, and Implications"، الضوء على الإمكانيات التحويلية لدمج تقنيات مثل الذكاء الاصطناعي وتقنية البلوك تشين في التجارة الإلكترونية، أين ركزت الدراسة على الفوائد التشغيلية والاجتماعية لهذه التقنيات، إلى جانب التحديات

مثل الفجوة الرقمية والمخاوف البيئية ، وبالمثل، تناولت دراسة (Pan, et al., 2021) تحت عنوان: **"Research on Digitizing and E-commerce in the Era of the Digital Economy"** في تحسين الكفاءة والربحية، مع معالجة قضايا الساعة مثل الأمن السيبراني، خاصة للشركات الصغيرة والمتوسطة . في نفس السياق، حددت دراسة (Bădîrcea, et al., 2021) بعنوان: **"E-Commerce and the Factors Affecting Its Development in the Age of Digital Economy"** والعوامل الاجتماعية والاقتصادية كمتغيرات حاسمة لنمو التجارة الإلكترونية، مع التأكيد على أهمية معالجة التفاوتات الإقليمية في الوصول الرقمي. مع التركيز على الشركات الصغيرة والمتوسطة. في السياق الإفريقي، تناولت دراسة (Ofori-Sasu, N'guessan, & Nanziri, 2024) الموسومة بـ **"E-Commerce and Digital Trade in Africa"** إمكانيات التجارة الإلكترونية في إفريقيا المدفوعة بتبني الهاتف المحمول والمبادرات التجارية الإقليمية، مع الدعوة إلى استثمارات في البنية التحتية والإصلاحات التنظيمية لتجاوز العقبات . على المستوى المحلي، أظهرت الدراسة التنوع الجغرافي لكل من (Meslem & Abbaci, 2023) بعنوان **"التسويق الجاذب والقائم على المحتوى من قبل منصات التجارة الإلكترونية في الجزائر"** كيف تعتمد منصات مثل "جوميا الجزائر" و"يسير" استراتيجيات تسويق مخصصة لتعزيز تفاعل العملاء، رغم التحديات المتعلقة بالوعي الرقمي والبنية التحتية. وأخيرا، بحثت أطروحة (Kherroubi & Atafi, 2021) بعنوان **"دور التحول الرقمي في تطوير التجارة الإلكترونية في الجزائر خلال الفترة 2016-2021"** في رحلة التحول الرقمي في الجزائر، مشيرة إلى التقدم الذي أحرز خلال جائحة كوفيد-19، مع التأكيد على الحاجة إلى تحسين البنية التحتية والأطر القانونية لضمان استدامة نمو التجارة الإلكترونية .

ما يميز هذه الدراسة عن سابقتها أنها جمعت بين العمق الكمي والدقة المنهجية، حيث اعتمدت على نموذج بيانات البائل لتقييم التأثير الإحصائي لتقنيات رقمية محددة على تطور التجارة الإلكترونية من نوع B2C في خمس دول عربية، خلال فترة زمنية واسعة (2010-2023). كما تميزت الدراسة بمقارنة إقليمية معمقة بين الدول، وتحليل دقيق لتأثير كل تقنية على حدة باستخدام أدوات قياسية متقدمة (EViews12).

1. بناء نموذج قياسي للدراسة:

لإعداد نموذج قياسي لدراستنا، سنبدأ أولاً بعرض عينة الدراسة ومتغيراتها، ثم نقوم بتقديم صيغة النموذج القياسي الذي سنعتمد في الدراسة.

1.1. تحديد عينة الدراسة:

تم اختيار عينة متكونة من خمس دول عربية، وهي الجزائر، تونس، مصر، المملكة العربية السعودية، والإمارات العربية المتحدة.

2.1. فترة الدراسة:

تمتد فترة الدراسة من عام 2010 إلى عام 2023 (على مدار 14 عاما)، مما يوفر لنا إطارا زمنيا كافيا لتحليل التغيرات والتوجهات في مبيعات التجارة الإلكترونية (B2C) وعلاقتها بالمتغيرات المستقلة المرتبطة بالتكنولوجيا الرقمية.

3.1. عرض متغيرات ومحاور الدراسة:

إعتمدنا على نموذج قياسي إحصائي يتكون من المتغير التابع معبرا عنه بمبيعات التجارة الإلكترونية B2C (وحدة القياس: مليار دولار أمريكي)، وبين ثمانية متغيرات مستقلة مرتبطة بالتكنولوجيا الرقمية، وتم تصنيف هذه المتغيرات ضمن أربعة محاور بالشكل التالي:

المحور الأول: إنترنت الأشياء (IoT) Internet of Things

- عدد أجهزة الصراف الآلي لكل 100 ألف شخص

- عدد مشتركى الهاتف الثابت والنقال

المحور الثاني: الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي

- نسبة مستخدمي الإنترنت (%)

- صادرات التكنولوجيا المتقدمة (النسبة المئوية من صادرات السلع المصنوعة)

المحور الثالث: تكنولوجيا الحفظ الإلكترونية

- النسبة المئوية للأشخاص الذين تزيد أعمارهم عن 15 عاما والذين لديهم بطاقة خصم (%).
- النسبة المئوية للأشخاص الذين تزيد أعمارهم عن 15 عاما والذين لديهم بطاقة ائتمان (%).

المحور الرابع: تحليل البيانات الضخمة

- واردات سلع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (النسبة المئوية من إجمالي واردات السلع).
- صادرات سلع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (النسبة المئوية من إجمالي صادرات السلع).

1.3.1. المتغير التابع في النموذج: التجارة الإلكترونية (ECOM)

يتمثل في مبيعات التجارة الإلكترونية B2C، أي المبيعات من الشركات إلى المستهلكين بوحدة قياس=مليار دولار أمريكي، حيث تشمل الأرقام جميع أنواع المعاملات الإلكترونية، من بيع للبضائع أو تقديم للخدمات عبر الإنترنت.

2.3.1. المتغيرات المستقلة في النموذج:

- ✓ **netus** نسبة مستخدمي الإنترنت
- ✓ **mobfix** مشتركو الهاتف الثابت والنقال
- ✓ **atms** عدد أجهزة الصراف الآلي لكل 100 ألف شخص
- ✓ **credcard** النسبة المئوية للأشخاص الذين تزيد أعمارهم عن 15 عاما والذين لديهم بطاقة ائتمان
- ✓ **debcard** النسبة المئوية للأشخاص الذين تزيد أعمارهم عن 15 عاما والذين لديهم بطاقة خصم
- ✓ **Exphtech** (%) من صادرات السلع المصنوعة
- ✓ **Expict** (%) من إجمالي صادرات السلع.
- ✓ **Impict** (%) من إجمالي واردات السلع.

4.1. النموذج المستخدم:

لدراسة أثر التكنولوجيا الرقمية على التجارة الإلكترونية في كل من: الجزائر، تونس، مصر، المملكة العربية السعودية والإمارات العربية المتحدة، للفترة 2010-2023، قمنا باختيار ثمانية متغيرات مفسرة للتكنولوجيا الرقمية، استنادا إلى الأدبيات النظرية ذات الصلة، الدراسات السابقة، البيانات الإحصائية الرسمية، التقارير السنوية من الجهات الحكومية و المنظمات الدولية وهو ما مكننا من صياغة النموذج وفق المعادلة التالية:

$$ECOM = \beta_0 + \beta_1 netus + \beta_2 mobfix + \beta_3 atms + \beta_4 credcard + \beta_5 debcard + \beta_6 Exphtech + \beta_7 Expict + \beta_8 Impict + \varepsilon$$

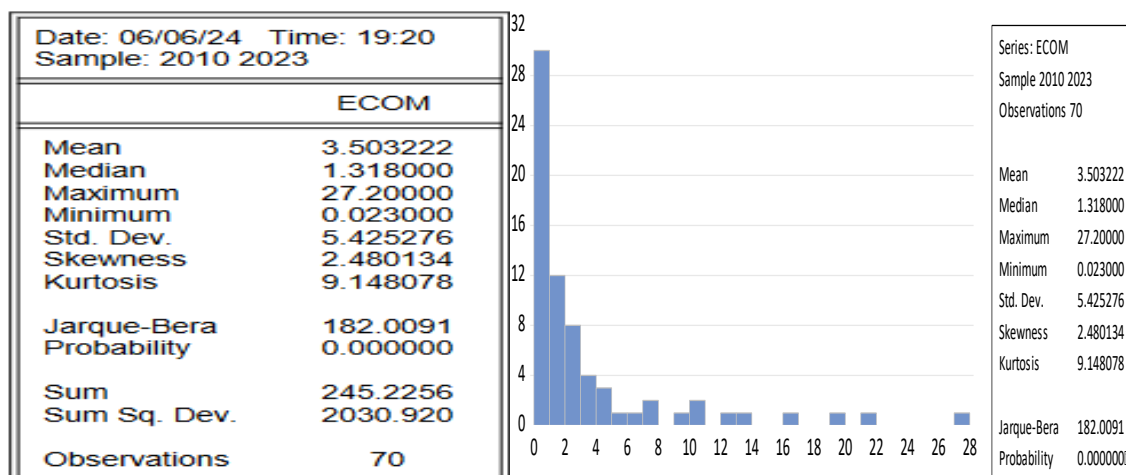
حيث:

- β_0 هو الحد الثابت (القاطع)
- β_1 إلى β_8 هي معاملات الانحدار للمتغيرات المستقلة
- ε هو حد الخطأ العشوائي

1.4.1. الوصف الإحصائي للمتغير التابع (التجارة الإلكترونية):

باستخدام برنامج إيفيوز (Eviews 12)، تحصلنا على الجدول رقم 1 للإحصاءات الوصفية لمجموعة بيانات التجارة الإلكترونية (ECOM):

الجدول رقم 1: الإحصاءات الوصفية لمجموعة بيانات التجارة الإلكترونية للفترة 2010 – 2023



المصدر: مخرجات بيانات برنامج Eviews 12

من خلال الجدول رقم 1، يتبين لنا ما يلي:

– اختبار Jarque-Bera، الذي تبلغ قيمته 182.0091، مع احتمالية 0.000000، يشير إلى رفض الفرضية الصفرية التي تفترض أن البيانات تتبع التوزيع الطبيعي.

2.4.1. الوصف الإحصائي للمتغيرات المستقلة:

باستخدام برنامج إيفيز 12، سوف نعمل على تحليل الجدول رقم 2 للإحصاءات الوصفية لمجموعة بيانات المتغيرات المستقلة:

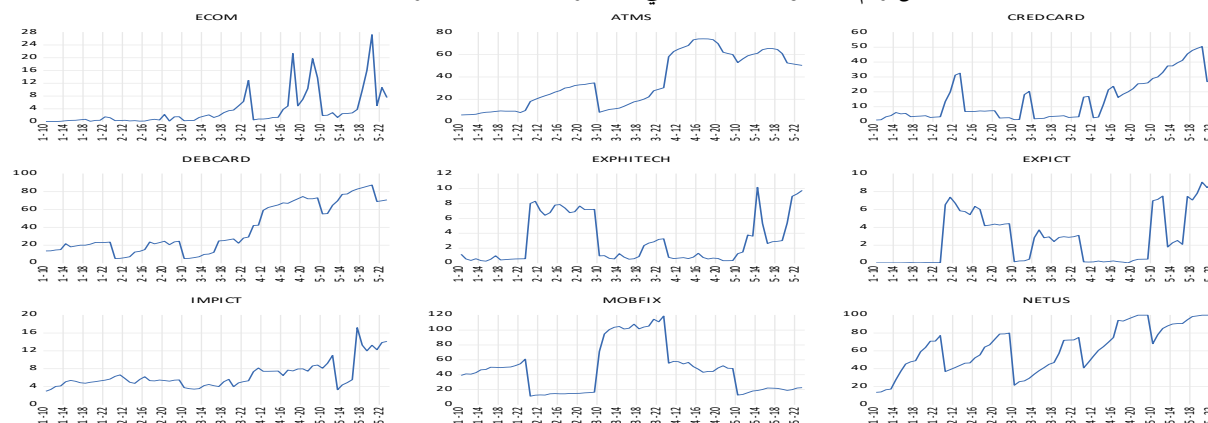
الجدول رقم 2: الإحصاءات الوصفية لمجموعة بيانات المتغيرات المستقلة للفترة 2010 – 2023

Date: 06/26/24 Time: 15:34 Sample: 2010 2023	ATMS	CREDCARD	DEBCARD	MOBFIX	NETUS	EXPHITECH	EXPICT	IMPICT
Mean	35.81771	14.91529	37.98771	47.05516	63.49857	3.009430	2.821351	6.506546
Median	30.10500	7.065000	24.33500	45.45000	65.70000	1.210283	2.327769	5.441500
Maximum	74.10000	50.40000	87.38000	118.6900	100.0000	10.16579	9.178000	17.18508
Minimum	5.920000	1.000000	5.000000	11.10100	13.60000	0.233281	0.000822	2.963291
Std. Dev.	23.82114	14.24361	27.03224	32.40606	25.89647	3.100966	2.987055	2.932347
Skewness	0.245192	0.910911	0.449736	0.804963	-0.163480	0.883928	0.656403	1.626211
Kurtosis	1.487555	2.677528	1.596970	2.493179	1.925092	2.236608	2.052160	5.373428
Jarque-Bera Probability	7.373231	9.983825	8.101166	8.308793	3.681796	10.81524	7.647091	47.28326
	0.025057	0.006793	0.017412	0.015695	0.158675	0.004482	0.021850	0.000000
Sum	2507.240	1044.070	2659.140	3293.861	4444.900	210.6601	197.4946	455.4582
Sum Sq. Dev.	39153.81	13998.75	50421.21	72460.55	46273.29	663.5033	615.6525	593.3073
Observations	70	70	70	70	70	70	70	70

المصدر: مخرجات بيانات برنامج Eviews 12

بالاعتماد على المعطيات المقدمة في الجدول أعلاه، تحصلنا على التمثيل البياني التالي و الذي يعرض الوصف الإحصائي للمتغيرات المستقلة للفترة 2010-2023.

الشكل رقم 1: الوصف الإحصائي للمتغيرات المستقلة للفترة 2010-2023



من خلال الجدول رقم 2، والشكل رقم 1، يتبين لنا ما يلي:

- **ATMS**: قيمة الاختبار 7.373231 واحتمالية 0.025057، مما يشير إلى رفض الفرضية الصفرية عند مستوى دلالة 5%.
 - **CREDCARD**: قيمة الاختبار 9.983825 واحتمالية 0.006793، يشير إلى رفض الفرضية الصفرية عند مستوى دلالة 5%.
 - **DEBCARD**: قيمة الاختبار 8.101166 واحتمالية 0.017412، يشير إلى رفض الفرضية الصفرية عند مستوى دلالة 5%.
 - **MOBFIX**: قيمة الاختبار 8.308793 واحتمالية 0.015695، يشير إلى رفض الفرضية الصفرية عند مستوى دلالة 5%.
 - **NETUS**: قيمة الاختبار 3.681796 واحتمالية 0.158675، مما يشير إلى قبول الفرضية الصفرية عند مستوى دلالة 5%.
 - **EXPHITECH**: قيمة الاختبار 10.81524 واحتمالية 0.004482، يشير إلى رفض الفرضية الصفرية عند مستوى دلالة 5%.
 - **EXPICT**: قيمة الاختبار 7.647091 واحتمالية 0.021850، يشير إلى رفض الفرضية الصفرية عند مستوى دلالة 5%.
 - **IMPICT**: قيمة الاختبار 47.28326 واحتمالية 0.000000، يشير إلى رفض الفرضية الصفرية عند مستوى دلالة 5%.
- بناءً على الإحصاءات الوصفية واختبار Jarque-Bera، نلاحظ أن (ATMS، CREDCARD، DEBCARD، MOBFIX، EXPHITECH، EXPICT، IMPICT) لا تتبع التوزيع الطبيعي. بينما NETUS يتبع التوزيع الطبيعي.
- 5.1. تقدير الدراسة القياسية:**
- لأجل تحليل تأثير المتغيرات المستقلة على التجارة الإلكترونية B2C في الجزائر وتونس ومصر والمملكة العربية السعودية والإمارات العربية المتحدة، نقوم في البداية باستخدام نموذج الانحدار بطريقة "Panel Least Squares"، والذي يهدف إلى تحديد مدى تأثير كل متغير من المتغيرات المدروسة على حجم التجارة الإلكترونية، وذلك خلال الفترة الزمنية الممتدة من 2010 إلى 2023. حيث يعرض الجدول رقم 3 النتائج الإحصائية للنموذج:

الجدول رقم 3: نتائج نموذج الانحدار باستخدام طريقة "Panel Least Squares"

Dependent Variable: ECOM Method: Panel Least Squares Date: 06/26/24 Time: 15:37 Sample: 2010 2023 Periods included: 14 Cross-sections included: 5 Total panel (balanced) observations: 70				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-7.658125	2.360560	-3.244199	0.0019
ATMS	-0.064628	0.048658	-1.328209	0.1891
CREDCARD	0.068863	0.064778	1.063075	0.2919
DEBCARD	0.066124	0.069286	0.954372	0.3437
MOBFIX	0.047193	0.020725	2.277107	0.0263
NETUS	0.085720	0.038083	2.250887	0.0280
EXPHITECH	-0.075798	0.316577	-0.239429	0.8116
EXPICT	0.099795	0.381771	0.261401	0.7947
IMPICT	0.341187	0.342181	0.997094	0.3227
Root MSE	3.740056	R-squared	0.517873	
Mean dependent var	3.503222	Adjusted R-squared	0.454643	
S.D. dependent var	5.425276	S.E. of regression	4.006473	
Akaike info criterion	5.733221	Sum squared resid	979.1614	
Schwarz criterion	6.022313	Log likelihood	-191.6627	
Hannan-Quinn criter.	5.848052	F-statistic	8.190333	
Durbin-Watson stat	1.457819	Prob(F-statistic)	0.000000	

المصدر: مخرجات بيانات برنامج Eviews 12

من الجدول رقم 3، نستنتج ما يلي:

معنوية النموذج الكلي:

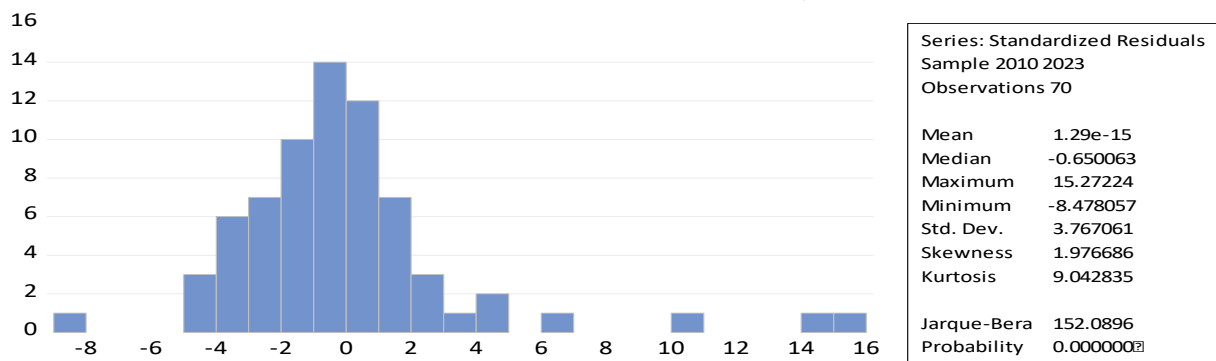
- إحصائية **F (F-statistic)**: 8.190333 قيمة إحصائية عالية مع $P\text{-value} = 0.000000$ ، يشير إلى أن النموذج ككل ذو دلالة إحصائية، مما يعني أن المتغيرات المستقلة مجتمعة لها تأثير معنوي على المتغير التابع.
- معامل التحديد (**R-squared**): القيمة 0.517873 تشير إلى أن المتغيرات المستقلة في النموذج تفسر حوالي 51.79% من التغيرات في التجارة الإلكترونية، مما يدل على نموذج مناسب إلى حد ما.
- إحصائية دوربين-واتسون (**Durbin-Watson stat**): القيمة 1.457819 تشير إلى عدم وجود مشكلة في الارتباط الذاتي للبواقي.

- الثابت (C) في النموذج يحمل معاملا قدره -7.658125، بانحراف معياري يبلغ 2.360560، وقيمة t تساوي -3.244199، مما يجعل القيمة الاحتمالية (Prob) تساوي 0.0019. يشير هذا إلى أن الثابت ذو دلالة إحصائية عالية ($p < 0.05$).
- عدد أجهزة الصراف الآلي لكل 100 ألف شخص (ATMS) يتميز بمعامل قدره -0.064628، بانحراف معياري يبلغ 0.048658، وقيمة t تساوي -1.328209، مما يجعل القيمة الاحتمالية 0.1891. يشير هذا إلى أن المتغير ليس ذو دلالة إحصائية ($p > 0.05$).
- النسبة المئوية للأشخاص الذين تزيد أعمارهم عن 15 عاما والذين لديهم بطاقة ائتمان (CREDCARD) تتميز بمعامل قدره 0.068863، وانحراف معياري يبلغ 0.064778، وقيمة t تساوي 1.063075، مما يجعل القيمة الاحتمالية 0.2919. يشير هذا إلى أن المتغير ليس ذو دلالة إحصائية ($p > 0.05$).
- النسبة المئوية للأشخاص الذين تزيد أعمارهم عن 15 عاما والذين لديهم بطاقة خصم (DEBCARD) تتميز بمعامل قدره 0.066124، وانحراف معياري يبلغ 0.069286، وقيمة t تساوي 0.954372، مما يجعل القيمة الاحتمالية 0.3437، مما يشير إلى أن هذا المتغير ليس ذو دلالة إحصائية ($p > 0.05$).
- عدد مشتركي الهاتف الثابت والنقال (MOBFIX) يتميز بمعامل قدره 0.047193، وانحراف معياري يبلغ 0.020725، وقيمة t تساوي 2.277107، والقيمة الاحتمالية 0.0263، مما يشير إلى أن هذا المتغير ذو دلالة إحصائية ($p < 0.05$).
- نسبة مستخدمي الإنترنت (NETUS) يتميز بمعامل قدره 0.085720، وانحراف معياري يبلغ 0.038037، وقيمة t تساوي 2.250887، والقيمة الاحتمالية 0.0276، مما يشير إلى أن هذا المتغير ذو دلالة إحصائية ($p < 0.05$).
- صادرات التكنولوجيا المتقدمة (EXPHITECH) تتميز بمعامل قدره -0.075798، وانحراف معياري يبلغ 0.316577، وقيمة t تساوي -0.239429، والقيمة الاحتمالية 0.8116، مما يشير إلى أن هذا المتغير ليس ذو دلالة إحصائية ($p > 0.05$).
- صادرات سلع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (EXPICT) تتميز بمعامل 0.099795، وانحراف معياري 0.381771، وقيمة t تساوي 0.261401، والقيمة الاحتمالية 0.7947، يشير إلى أن هذا المتغير ليس ذو دلالة إحصائية ($p > 0.05$).
- واردات سلع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (IMPICIT) بمعامل قدره 0.341187، وانحراف معياري يبلغ 0.342181، وقيمة t تساوي 0.997094، والقيمة الاحتمالية 0.3227، مما يشير إلى أن هذا المتغير ليس ذو دلالة إحصائية ($p > 0.05$).

6.1. فحص جودة النموذج:

توزيع البواقي الموحدة هو أداة قوية وفعالة لتحليل جودة نموذج الانحدار. (Bourbonnais, 2015, p. 9)

الشكل رقم 2: توزيع البواقي الموحدة (Standardized Residuals) لتحليل نموذج الانحدار



المصدر: مخرجات بيانات برنامج Eviews 12

من الشكل رقم 2، يتسنى لنا فحص جودة النموذج، إذ يمكننا النظر في إختبار جاركو-بيرا (Jarque-Bera Test) :

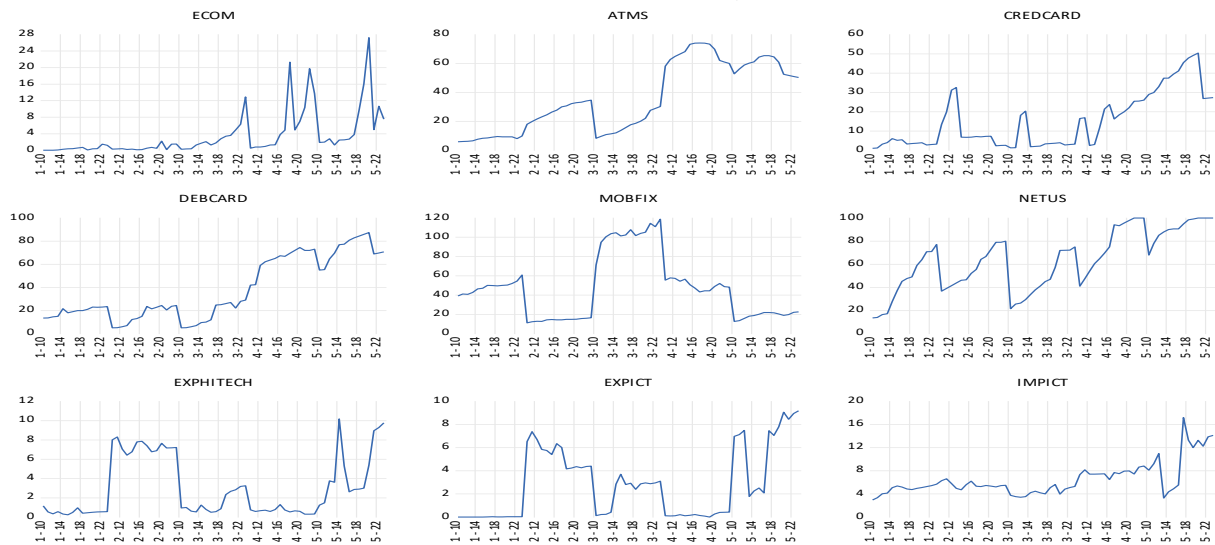
Jarque-Bera=152.0896، Probability=0.000000. يقيس مدى انحراف التوزيع عن التوزيع الطبيعي. أما نتيجة الاحتمالية

التي تساوي صفر تقريبا تعني أن الفرضية الصفرية ترفض بشدة، بمعنى أن البواقي لا تتبع التوزيع الطبيعي.

7.1. اختبار إستقرارية متغيرات نموذج الدراسة:

لتحديد مدى إستقرارية المتغيرات عند مستويات مختلفة، سواء عند الفرق الأول أو الفرق الثاني، يتم إجراء اختبار ديكي-فولر وفليبس-بيرون.

الشكل رقم 3: مدى إستقرارية متغيرات الدراسة



المصدر: مخرجات بيانات برنامج Eviews 12

بناء على الشكل 3، نلاحظ بأن معظم السلاسل الزمنية تظهر عدم إستقرارية نظرا لوجود اتجاهات صاعدة و تقلبات كبيرة. ولتحقيق الإستقرارية، يجب استخدام التفاضل لتحويل السلسلة الزمنية إلى سلسلة مستقرة ولأجل هذا الغرض سوف نقوم بإجراء ثلاث (03) اختبارات وهي:

1.7.1. اختبار **Levin, Lin & Chu t**: يستخدم لاختبار وجود الجذر الواحد في السلاسل الزمنية، وهو اختبار يعتمد على فرضية عدم إستقرارية السلسلة الزمنية (وجود جذر واحد).

2.7.1. اختبار **ADF – Fisher Chi-square**: اختبار Dickey-Fuller المعزز (ADF) هو نوع من اختبارات الجذر الواحد، يستخدم للتحقق من إستقرارية السلسلة الزمنية.

3.7.1. اختبار **PP – Fisher Chi-square**: اختبار Phillips-Perron هو اختبار آخر يستخدم للتحقق من وجود الجذر الواحد في السلاسل الزمنية (Baltagi, 2005, p. 18). كما هو موضح في الجدول رقم 5 أدناه.

الجدول رقم 4: اختبار جذر الوحدة (إستقرار السلاسل الزمنية) للمتغيرات المستقلة

المتغيرات	نوع الإختبار	فترة الإبطاء (طول التأخر)	إعدادات إختبار جذر الوحدة	القيمة الاحتمالية Prob	القيمة الاحصائية للاختبار	التفسير الاقتصادي
Atms	Levin, Lin & Chut t*	2	الفرق الثاني	0.0000	-6.48552	السلسلة الزمنية
	ADF – Fisher Chi-square	2		0.0000	38.6811	لا تحتوي على جذر وحدة، وبالتالي يمكن اعتبارها مستقرة.
	PP – Fisher Chi-square	2		0.0000	92,2715	
Credcard	Levin, Lin & Chut t*	1	الفرق الثاني	0.0000	-7.92912	السلسلة الزمنية
	ADF – Fisher Chi-square	1		0.0000	57.6395	لا تحتوي على جذر وحدة، وبالتالي يمكن اعتبارها مستقرة.

مستقرة.	89.2616	0.0000			1	PP – Fisher Chi-square	
السلسلة الزمنية لا debcard تحتوي على جذر وحدة، وبالتالي يمكن اعتبارها مستقرة.	-8.78356	0.0000	None	الفرق الثاني	1	Levin, Lin & Chut t*	Debcard
	71.1846	0.0000			1	ADF – Fisher Chi-square	
	108.663	0.0000			1	PP – Fisher Chi-square	
السلسلة الزمنية لا mobfix تحتوي على جذر وحدة، وبالتالي يمكن اعتبارها مستقرة.	-9.18194	0.0000	None	الفرق الثاني	1	Levin, Lin & Chut t*	Mobfix
	60.4150	0.0000			1	ADF – Fisher Chi-square	
	84.7646	0.0000			1	PP – Fisher Chi-square	
السلسلة الزمنية لا netus تحتوي على جذر وحدة، وبالتالي يمكن اعتبارها مستقرة.	-7.05974	0.0000	None	الفرق الثاني	1	Levin, Lin & Chut t*	Netus
	52.0021	0.0000			1	ADF – Fisher Chi-square	
	80.5321	0.0000			1	PP – Fisher Chi-square	
السلسلة الزمنية لا Exphtech تحتوي على جذر وحدة، وبالتالي يمكن اعتبارها مستقرة.	-8.39445	0.0000	None	الفرق الأول	1	Levin, Lin & Chut t*	Exphtech
	61.3421	0.0000			1	ADF – Fisher Chi-square	
	64.4832	0.0000			1	PP – Fisher Chi-square	
السلسلة الزمنية لا Expict تحتوي على جذر وحدة، وبالتالي يمكن اعتبارها مستقرة.	-5.74923	0.0000	None	الفرق الأول	5	Levin, Lin & Chut t*	Expict
	39.2870	0.0000			5	ADF – Fisher Chi-square	
	53.4406	0.0000			5	PP – Fisher Chi-square	
السلسلة الزمنية لا Impict تحتوي على جذر وحدة، وبالتالي يمكن اعتبارها مستقرة.	-6.91584	0.0000	None	الفرق الأول	5	Levin, Lin & Chut t*	Impict
	54.9186	0.0000			5	ADF – Fisher Chi-square	

مستقرة.	70.6901	0.0000			5	PP – Fisher Chi-square	
السلسلة الزمنية Ecom لا تحتوي على جذر وحدة، وبالتالي يمكن اعتبارها مستقرة.	-7.05808	0.0000	Individual intercept and trend	الفرق الثاني	2	Levin, Lin & Chut t*	Ecom
	42.6822	0.0000			2	ADF – Fisher Chi- square	
	89.1250	0.0000			2	PP – Fisher Chi-square	

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews 12

من خلال الجدول رقم 4 يتبين لنا أن درجة استقرارية سلسلة المتغيرات كانت كالآتي:

- عدد أجهزة الصراف الآلي لكل 100 ألف شخص Atms شهد الاستقرار عند أخذ الفرق الثاني بدون قاطع واتجاه.
- النسبة المئوية للذين يمتلكون بطاقة ائتمان Credcard شهد الاستقرار عند أخذ الفرق الثاني بدون قاطع واتجاه.
- النسبة المئوية للذين يمتلكون بطاقة خصم Debcard شهد الاستقرار عند أخذ الفرق الثاني بدون قاطع واتجاه.
- عدد مشتركى الهاتف الثابت والنقل Mobfix شهد الاستقرار عند أخذ الفرق الثاني بدون قاطع واتجاه.
- نسبة مستخدمي الإنترنت Netus شهد الاستقرار عند أخذ الفرق الثاني بدون قاطع واتجاه.
- صادرات التكنولوجيا المتقدمة Exphitech شهد الاستقرار عند أخذ الفرق الأول بدون قاطع واتجاه.
- صادرات سلع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات Expict شهد الاستقرار عند أخذ الفرق الأول بدون قاطع واتجاه.
- واردات سلع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات Impict شهد الاستقرار عند أخذ الفرق الأول بدون قاطع واتجاه.
- التجارة الإلكترونية Ecom شهد الاستقرار عند أخذ الفرق الثاني مع تضمين كلا من الاعتراض الفردي والاتجاه.

8.1. تقييم وانتقاء المتغيرات المؤثرة في نماذج الانحدار:

تم اتباع نهج دقيق ومنهجي لاختيار المتغيرات الأكثر تأثيرا وحذف غير المهمة منها، بناء على الأهمية الإحصائية والاقتصادية ووفقا للمعايير الآتية: * الأهمية الإحصائية (p-value)، * الأهمية الاقتصادية، * تفسير المعاملات (Coefficients).

الجدول رقم 5: تحديد المتغيرات المستقلة التي تُظهر دلالة إحصائية عالية وتأثيرا اقتصاديا على التجارة الإلكترونية

المتغير	الوصف الإحصائي	التفسير الإحصائي
عدد مشتركى الهاتف الثابت والنقل (MOBFIX)	المعامل: 0.047193 t-statistic: 2.277107 الاحتمالية: 0.0263	هذا المتغير ذو دلالة إحصائية ($p < 0.05$) ، مما يشير إلى أن له تأثيرا كبيرا على التجارة الإلكترونية.
نسبة مستخدمي الإنترنت (NETUS)	المعامل: 0.085720 t-statistic: 2.250887 الاحتمالية: 0.0280	هذا المتغير أيضا ذو دلالة إحصائية ($p < 0.05$) ، مما يشير إلى تأثيره الإيجابي الكبير على التجارة الإلكترونية.
النسبة المئوية للأشخاص الذين تزيد أعمارهم عن 15 عاما والذين لديهم بطاقة ائتمان (CREDCARD)	المعامل: 0.068863 t-statistic: 1.063075 الاحتمالية: 0.2919	هذا المتغير ليس ذو دلالة إحصائية ($p > 0.05$) ، ولكنه يظهر تأثيرا إيجابيا على التجارة الإلكترونية. (+0.068863)
واردات سلع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (IMPACT)	المعامل: 0.341187 t-statistic: 0.997094 الاحتمالية: 0.3227	هذا المتغير ليس ذو دلالة إحصائية ($p > 0.05$) ، ولكنه يظهر تأثيرا إيجابيا على التجارة الإلكترونية. (+0.341187)

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على الجدول رقم 4

من خلال بيانات الجدول رقم 5، تم اختيار (CREDCARD)، (IMPICIT) بالرغم من عدم دلالتهم الإحصائية للأسباب التالية:

- الأهمية النظرية: هذان المتغيران لهما أهمية نظرية بناء على الأبحاث السابقة و الأدبيات الموجودة.
 - تحسين النموذج: حتى إذا لم تكن المتغيرات ذات دلالة إحصائية قوية، فهي تسهم في تحسين جودة النموذج الإجمالي.
 - التفاعلات الممكنة: وجود تفاعلات بين المتغيرات التي لم تظهر بشكل مباشر من خلال التحليل الأساسي ولكنها موجودة.
 - البعد الزمني: قد تكون هناك تأثيرات مؤجلة (lagged effects) للمتغيرات المالية على التجارة الإلكترونية.
 - الاختلافات الإقليمية: في بعض المناطق، قد يكون تأثير المتغيرات المالية أكثر وضوحا مما هو عليه في مناطق أخرى.
- أما عملية حذف المتغيرات من النموذج فتعدّ أمرا جوهريا لضمان الدقة العلمية والتفسير الاقتصادي السليم، إذ يعتمد هذا الاختيار على تقييم الدلالة الإحصائية للمتغيرات وأهميتها الاقتصادية في تفسير التغيرات في المتغير التابع.

الجدول رقم 6: استبعاد المتغيرات غير الدالة إحصائيا من النموذج

المتغير	الوصف الإحصائي	التفسير الإحصائي
عدد أجهزة الصراف الآلي لكل 100 ألف شخص (ATMS)	المعامل: -0.064628 t-stat: -1.328209 الاحتمالية: 0.1891	قيمة p أكبر من 0.05، مما يعني أن التأثير غير دال إحصائيا.
النسبة المئوية للأشخاص الذين تزيد أعمارهم عن 15 عاما والذين لديهم بطاقة خصم (DEBCARD)	المعامل: 0.066124 t-stat: 0.954372 الاحتمالية: 0.3437	قيمة p أكبر من 0.05، مما يعني أن التأثير غير دال إحصائيا.
صادرات التكنولوجيا المتقدمة (EXPHITECH)	المعامل: -0.075798 t-stat: -0.239429 الاحتمالية: 0.8116	قيمة p أكبر بكثير من 0.05، مما يدل على عدم وجود تأثير إحصائي.
صادرات سلع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (EXPICT)	المعامل: 0.099795 t-statistic: 0.261401 الاحتمالية: 0.7947	قيمة p أكبر بكثير من 0.05، مما يدل على عدم وجود تأثير إحصائي.

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على الجدول رقم 4

الجدول رقم 7: مصفوفة الارتباط بين متغيرات النموذج

	ECOM	ATMS	CREDCARD	DEBCARD	MOBFIX	NETUS	EXPHITECH	EXPICT	IMPICIT
ECOM	1.000000	0.461274	0.486258	0.599697	-0.003755	0.616727	-0.003190	0.217155	0.541805
ATMS	0.461274	1.000000	0.656591	0.900752	-0.325344	0.741664	0.081139	0.156787	0.611169
CREDC	0.486258	0.656591	1.000000	0.743044	-0.467138	0.593449	0.233388	0.464934	0.652869
DEBCA	0.599697	0.900752	0.743044	1.000000	-0.299273	0.821468	-9.75E-05	0.159903	0.710060
MOBFIX	-0.003755	-0.325344	-0.467138	-0.299273	1.000000	-0.303516	-0.570539	-0.468319	-0.378002
NETUS	0.616727	0.741664	0.593449	0.821468	-0.303516	1.000000	0.245897	0.317387	0.644479
EXPHIT	-0.003190	0.081139	0.233388	-9.75E-05	-0.570539	0.245897	1.000000	0.747299	0.217735
EXPICT	0.217155	0.156787	0.464934	0.159903	-0.468319	0.317387	0.747299	1.000000	0.566596
IMPICIT	0.541805	0.611169	0.652869	0.710060	-0.378002	0.644479	0.217735	0.566596	1.000000

المصدر: مخرجات بيانات برنامج Eviews 12

من الجدول رقم 7، و بناء على مصفوفة الارتباط نستنتج أن المتغيرات الأربعة المزدوجة (EXPICT, EXPHITECH, ATMS, DEBCARD) لم تكن ذات دلالة إحصائية وفقا لقيم p وقيم t-statistic.

9.1. تقدير نماذج بائل الثلاثة (Sul , 2019, p. 60):

بعد استبعاد المتغيرات الأربعة التي لم تظهر دلالة عند مستوى معنوية 5% في تفسير المتغير التابع، و بعد إدخال البيانات باستخدام برنامج Eviews 12، تم بناء النموذج وتقديره بثلاث طرق: نموذج الانحدار التجميعي، نموذج التأثيرات الثابتة، ونموذج التأثيرات العشوائية كالتالي:

الجدول رقم 8: نتائج تقدير النموذج

Variables	الانحدار التجميعي		التأثيرات الثابتة		التأثيرات العشوائية	
	Coefficient	Prob	Coefficient	Prob	Coefficient	Prob
C	-8.881509	0.0000	-6.178908	0.1117	-8.881509	0.0000
CREDCARD	0.088722	0.0008	0.126620	0.0000	0.088722	0.0004
MOBFIX	0.054013	0.0018	-0.117099	0.1656	0.054013	0.0011
NETUS	0.086625	0.0782	0.190370	0.0040	0.086625	0.0641
IMPICT	0.448373	0.0630	0.662814	0.0076	0.448373	0.0507
R-squared	0.501863		0.577928		0.501863	
F-statistic	16.37152		10.44062		16.37152	
Prob (F-statist)	0.000000		0.000000		0.000000	
Durbin-Watson	1.492165		1.777579		1.492165	

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات بيانات برنامج Eviews 12

1.9.1. نموذج الانحدار التجميعي:

بناء على مخرجات نموذج الانحدار التجميعي المعروضة في الجدول رقم (9)، يمكن صياغة معادلة ECOM كالتالي:

$$ECOM = -8.881509 + 0.088722 CREDCARD + 0.054013 MOBFIX + 0.086625 NETUS + 0.448373 IMPICT + \varepsilon$$

هذه المعادلة تمثل نموذج الانحدار التجميعي الذي يفترض أن العلاقة بين المتغيرات ثابتة عبر الزمن ولجميع دول الدراسة.

2.9.1. نموذج التأثيرات الثابتة:

من خلال الجدول رقم (9)، وحسب نموذج التأثيرات الثابتة يتضح لنا أن النموذج يظهر تأثيرات معنوية لبعض المتغيرات المستقلة على المتغير التابع ECOM، حيث أن المتغيرات CREDCARD و NETUS و IMPICT لها تأثيرات إيجابية ومعنوية، في حين أن MOBFIX له تأثير سلبي غير معنوي إحصائيا.

معادلة كل مقطع عرضي (كل دولة):

$$\begin{aligned} ECOM_{Algeria} &= -3.25 + 0.19 \cdot CREDCARD - 0.12 \cdot MOBFIX + 0.13 \cdot NETUS + 0.66 \cdot IMPICT \\ ECOM_{Tunisia} &= -10.73 + 0.19 \cdot CREDCARD - 0.12 \cdot MOBFIX + 0.13 \cdot NETUS + 0.66 \cdot IMPICT \\ ECOM_{Egypt} &= -5.34 + 0.19 \cdot CREDCARD - 0.12 \cdot MOBFIX + 0.13 \cdot NETUS + 0.66 \cdot IMPICT \\ ECOM_{Saudia} &= -5.92 + 0.19 \cdot CREDCARD - 0.12 \cdot MOBFIX + 0.13 \cdot NETUS + 0.66 \cdot IMPICT \\ ECOM_{UAE} &= -16.34 + 0.19 \cdot CREDCARD - 0.12 \cdot MOBFIX + 0.13 \cdot NETUS + 0.66 \cdot IMPICT \end{aligned}$$

3.9.1. نموذج التأثيرات العشوائية:

من خلال الجدول رقم (9)، وحسب نموذج التأثيرات العشوائية يتضح لنا أن النموذج يظهر تأثيرات معنوية لبعض المتغيرات المستقلة على المتغير التابع ECOM، حيث أن المتغيرات CREDCARD و MOBFIX و IMPICT لها تأثيرات إيجابية ومعنوية، في حين أن NETUS يظهر تأثير إيجابي لكنه غير معنوي تماما.

و يمكننا صياغة معادلة الانحدار الخطي وفقا لنموذج التأثيرات العشوائية كما يلي:

$$ECOM = -8.881509 + 0.086625 CREDCARD + 0.054013 MOBFIX + 0.088722 NETUS + 0.448373 IMPICT + \varepsilon$$

10.1. المفاضلة ما بين النماذج:

نجري مقارنة بين نماذج البائل اعتمادا على الاختبارات التالية: (اختبار فيشر المقيد، اختبار التجانس، اختبار مضاعف لاغرانج، واختبار هوسمان)، بهدف تحديد النموذج الأنسب.

1.10.1. اختبار فيشر المقيد:

هذا الاختبار يحدد ما إذا كان نموذج التأثيرات الثابتة ضروريا أو يمكن الاستغناء عنه لصالح نموذج الانحدار التجميعي.

H_0 : نموذج الانحدار التجميعي هو الملائم.

H_1 : نموذج التأثيرات الثابتة هو الملائم.

الجدول رقم 9: اختبار التأثيرات الثابتة الزائدة Redundant Fixed Effects Tests

	Statistic	Prob
Cross-section F	2.748322	3610.0
Cross-section Chi-square	11.598931	2060.0

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات بيانات برنامج Eviews 12

بناء على الجدول رقم 9، يبين لنا اختبار Redundant Fixed Effects Tests ما يلي:

قيمة الاحتمال (p-value) لكل من اختبار F واختبار Chi-square أقل من 0.05، مما يشير إلى أن التأثيرات الثابتة ذات دلالة إحصائية. وهذا يعني رفض الفرضية الصفرية، وبالتالي استخدام نموذج التأثيرات الثابتة هو الخيار الأفضل.

2.10.1. اختبار التجانس وفقا لـ Hsiao (1986):

يستخدم لتحديد درجة التجانس من حيث الثوابت والميول (Hsiao, 2014, p. 36). في حالة وجود تجانس كلي في الثوابت والميول، يتم التقدير باستخدام نموذج الانحدار التجميعي. ويمكن استخراج نتائج اختبار التجانس (1986) test_hsiao عن طريق إدخال صيغة الاختبار في برنامج Eviews للحصول على القيم الاحتمالية وقيم فيشر (F_1 , F_2 , F_3). وكانت نتائج اختبار التجانس كالتالي:

الجدول رقم 10: نتائج اختبار التجانس لـ hsiao

النتيجة	القيمة الاحتمالية	القيمة الإحصائية	الاختبار
القيمة الاحتمالية أقل من 0,05	$6.19e^{-06}$	4.97	اختبار التجانس الكلي (F_1)
القيمة الاحتمالية أقل من 0,05	0.011881	2.50	اختبار تجانس الميول (F_2)
القيمة الاحتمالية أقل من 0,05	$5.447e^{-06}$	9.59	اختبار تجانس الثوابت (F_3)

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات بيانات برنامج Eviews 12

من خلال الجدول رقم 10 يتضح لنا ما يلي:

- اختبار التجانس الكلي (F_1): القيمة الاحتمالية: $6.19e^{-06}$ ، ما يعني رفض الفرضية الصفرية التي تفترض وجود تجانس كلي. بناء على رفض H_0^1 ، ننتقل إلى الخطوة التالية:
- اختبار تجانس الميول (F_2): القيمة الاحتمالية: 0.012، مما يعني رفض الفرضية الصفرية التي تفترض تجانس الميول. بناء على رفض H_0^2 ، ننتقل إلى الخطوة التالية:
- اختبار تجانس الثوابت (F_3): القيمة الاحتمالية: $5.447e^{-06}$ ، مما يعني رفض الفرضية الصفرية التي تفترض تجانس الثوابت.

3.10.1. اختبار مضاعف لاغرانج LM:

يستخدم للمقارنة بين نموذج الانحدار التجميعي ونموذج التأثيرات العشوائية (Godfrey, 1989, p. 95):

- الفرضية الصفرية (H_0): نموذج الانحدار التجميعي هو الأنسب.

- الفرضية البديلة (H_1): نموذج التأثيرات العشوائية هو الأنسب.

الجدول رقم 11: اختبار لاغرانج

القيمة الإحصائية	القيمة الاحتمالية	الاختبار
156.8848	0.0000	اختبار مضاعف لاغرانج (LM) Breush-Pagan

المصدر: مخرجات بيانات برنامج Eviews 12

من خلال الجدول رقم 11، نلاحظ أن القيمة الإحصائية = 156.8848، القيمة الاحتمالية = 0.0000، وهي أقل تماماً من مستوى المعنوية 0,05، وعليه نقبل الفرضية البديلة التي تنص على أن نموذج التأثيرات العشوائية هو الأنسب.

4.10.1. اختبار هوسمان Hausman:

يستخدم للمقارنة بين نموذج التأثيرات الثابتة ونموذج التأثيرات العشوائية على اختبار فرضيتين محددتين (Hausman, 1976, p. 5):

- الفرضية الصفرية (H_0): نموذج التأثيرات العشوائية هو الأنسب.

- الفرضية البديلة (H_1): نموذج التأثيرات الثابتة هو الأنسب.

الجدول رقم 12: اختبار هوسمان

الاختبار	القيمة الإحصائية	القيمة الاحتمالية
اختبار هوسمان (Hausman)	10.993287	0.0266

المصدر: مخرجات بيانات برنامج Eviews 12

من خلال النتائج المتحصّل عليها في الجدول رقم 12 نلاحظ أن القيمة الاحتمالية للاختبار هي 0.0266، وهي أقل من 0.05. هذا يشير إلى رفض الفرضية الصفرية، وقبول الفرضية البديلة، التي تنص على أن نموذج التأثيرات الثابتة هو الأكثر ملاءمة.

11.1. تقييم جودة النموذج:

تعتمد مرحلة تقييم جودة النموذج على إجراء اختبارين، الاختبار الأول (Wooldridge) للكشف عن مشكلة الارتباط الذاتي للأخطاء، و الاختبار الثاني (LR Heteroskedasticity Test) للكشف عن مشكلة ثبات التباين في الأخطاء.

1.11.1. اختبار الارتباط الذاتي للأخطاء Wooldridge (Wooldridge, 2002, p. 25):

• الفرضية الصفرية: لا يوجد ارتباط ذاتي.

• الفرضية البديلة: يوجد ارتباط ذاتي.

الجدول رقم 13: اختبار Wooldridge

الاختبار	القيمة الإحصائية	القيمة الاحتمالية
Breusch-Pagan LM	9.185483	0.5146
Pesaran scaled LM	-0.182132	0.8555
Pesaran CD	-0.709600	0.4780

المصدر: مخرجات بيانات برنامج Eviews 12

من خلال الجدول رقم 13 يتضح لنا مايلي:

• **Breusch-Pagan LM**: القيمة الاحتمالية لهذا الاختبار هي 0.5146، وهي أكبر من 0.05، مما يعني أننا نقبل الفرضية الصفرية. أي لا يوجد دليل قوي على وجود ارتباط بين القطاعات العرضية.

• **Pesaran scaled LM**: القيمة الاحتمالية هي 0.4931، وهي أكبر من 0.8555، مما يعني عدم وجود ارتباط بين القطاعات العرضية.

• **Pesaran CD**: القيمة الاحتمالية هي 0.4780، وهي أكبر من 0.05، مما يعني عدم وجود دليل قوي على وجود ارتباط بين القطاعات العرضية.

الخلاصة: جميع القيم الاحتمالية أكبر من مستوى الدلالة 0.05، بمعنى عدم وجود ارتباط ذاتي معنوي في البواقي، وهذا يعني أن نموذج التأثيرات الثابتة الذي تم استخدامه في التحليل لا يعاني من أي مشكلة، ويمكن الاعتماد على النتائج المستخلصة منه.

2.11.1. اختبار ثبات التباين في الأخطاء Panel Cross-section Heteroskedasticity LR Test

يستخدم للتحقق من أن تباين الأخطاء (residuals) ليس ثابتا ويختلف بين الملاحظات (Williams, 2020, p. 74).

• H_0 : لا يوجد تباين غير متجانس بين المقاطع العرضية (التباينات متساوية أي وجود تجانس).

• H_1 : يوجد تباين غير متجانس بين المقاطع العرضية (التباينات غير متساوية أي عدم وجود تجانس).

الجدول رقم 14: اختبار Panel Cross-section Heteroskedasticity LR

القيمة الاحتمالية	القيمة الإحصائية	الاختبار
0.0000	82.98993	Heteroskedasticity test

المصدر: مخرجات بيانات برنامج Eviews 12

من الجدول رقم 14، يتبين لنا القيمة الإحصائية (82.98993) والتي تشير إلى وجود فرق كبير بين التباينات المتوقعة والتباينات الفعلية بين المقاطع العرضية. - القيمة الاحتمالية (p-value) تساوي 0.0000، وهي أقل بكثير من مستوى الدلالة 0.05. هذا يعني أن هناك دليلا قويا لرفض الفرضية الصفرية (التي تفترض تساوي التباينات عبر المقاطع العرضية). ولهذا وجب معالجة هذه المشكلة لضمان موثوقية التقديرات.

12.1. تصحيح النموذج:

بعدما تم اكتشاف أن النموذج يعاني فقط من مشكلة عدم تجانس التباين، تم تصحيح النموذج باستخدام طريقة الإنحدار الحصين (Bourbonnais, 2015, p. 61).

الجدول رقم 15: نتائج طريقة الإنحدار الحصين Robust Regression

Dependent Variable: ECOM Method: Robust Least Squares Date: 07/03/24 Time: 19:11 Sample: 2010 2023 Included observations: 70 Method: S-estimation S settings: tuning=1.547645, breakdown=0.5, trials=200, subsmpl=5, refine=2, compare=5 Random number generator: rng=kn, seed=81118019 Huber Type I Standard Errors & Covariance				
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-1.588565	0.347027	-4.577646	0.0000
CREDCARD	0.029835	0.009296	3.209373	0.0013
MOBFIX	0.012682	0.003202	3.959972	0.0001
NETUS	0.021801	0.004826	4.517505	0.0000
IMPICT	0.079767	0.045527	1.752072	0.0798
Robust Statistics				
R-squared	0.385590	Adjusted R-squared	0.347780	
Scale	0.910211	Deviance	0.828485	
Rn-squared statistic	111.9160	Prob(Rn-squared stat.)	0.000000	
Non-robust Statistics				
Mean dependent var	3.503222	S.D. dependent var	5.425276	
S.E. of regression	5.418797	Sum squared resid	1908.618	

المصدر: مخرجات بيانات برنامج Eviews 12

نموذج الإنحدار الحصين حسب الجدول رقم 15، يظهر دقة وقوة في تفسير العوامل المؤثرة على ECOM، كالآتي:

$R\text{-squared}=0.385590$ يشير إلى أن حوالي 38.6% من التباين في المتغير التابع يمكن تفسيره بواسطة المتغيرات المستقلة.

$Rn\text{-squared statistic}=111.9160$ مع $Prob. = 0.000000$ يشير إلى أن النموذج ككل دال إحصائيا.

1.12.1. معادلة الانحدار الحصين (Robust Regression):

يمكننا تقدير معادلة كل دولة على حدى، حسب طريقة المربعات الصغرى القوية (Robust Least Squares)، باستخدام نتائج نموذج التأثيرات الثابتة من الجدول (9)، وإضافة التأثير الثابت الخاص بكل دولة، من الجدول (16) كالتالي:

$$ECOM_{Algeria} = 1.340373 + 0.029835 * CREDCARD + 0.012682 * MOBFIX +$$

$$0.021801 * NETUS + 0.079767 * IMPICT + \varepsilon$$

$$ECOM_{Tunisia} = -6.138050 + 0.029835 * CREDCARD + 0.012682 * MOBFIX +$$

$$0.021801 * NETUS + 0.079767 * IMPICT + \varepsilon$$

$$ECOM_{Egypt} = 9.933265 + 0.029835 * CREDCARD + 0.012682 * MOBFIX +$$

$$0.021801 * NETUS + 0.079767 * IMPICT + \varepsilon$$

$$ECOM_{Saudia} = -1.324960 + 0.029835 * CREDCARD + 0.012682 * MOBFIX +$$

$$0.021801 * NETUS + 0.079767 * IMPICT + \varepsilon$$

$$ECOM_{UAE} = -11.753455 + 0.029835 * CREDCARD + 0.012682 * MOBFIX +$$

$$0.021801 * NETUS + 0.079767 * IMPICT + \varepsilon$$

2. إختبار فرضيات الدراسة:

1.2. إختبار الفرضية الأولى:

إختبار الفرضية الأولى يعتمد على التحقق من صحة الفرضيتين الجزئيتين الأولى والثانية الآتيتين:

1.1.2. إختبار الفرضية الجزئية الأولى:

بما أن النتائج الإحصائية تشير إلى عدم وجود دلالة إحصائية كافية ($P = 0.1891 > 0.05$)، فإننا نقبل الفرضية الصفرية القائلة بعدم وجود تأثير معنوي لعدد أجهزة الصراف الآلي لكل 100 ألف شخص على مبيعات التجارة الإلكترونية B2C، ونرفض الفرضية البديلة.

2.1.2. إختبار الفرضية الجزئية الثانية:

في ضوء النتائج الإحصائية التي أظهرت دلالة إحصائية عالية جدا ($P = 0.0001 < 0.05$)، فإننا نرفض الفرضية الصفرية (H_0) ونقبل الفرضية البديلة، مؤكداً وجود تأثير معنوي وإيجابي قوي لعدد مشتركي الهاتف الثابت والنقال على مبيعات التجارة الإلكترونية B2C.

✓ بناءً على نتائج إختبارات الفرضيتين الجزئيتين، فإننا نقبل صحة الفرضية الأولى ولكن بشكل نسبي.

2.2. إختبار الفرضية الثانية:

إختبار الفرضية الثانية يعتمد على التحقق من صحة الفرضيتين الجزئيتين الأولى والثانية الآتيتين:

1.2.2. إختبار الفرضية الجزئية الأولى:

في ضوء النتائج الإحصائية التي أظهرت دلالة إحصائية عالية للغاية ($P = 0.0000$)، فإننا نرفض بشكل حاسم وقطعي الفرضية الصفرية (H_0) ونقبل الفرضية البديلة، مؤكداً وجود تأثير معنوي وإيجابي قوي لنسبة مستخدمي الإنترنت على مبيعات التجارة الإلكترونية B2C.

2.2.2. إختبار الفرضية الجزئية الثانية:

بما أن التحليل الإحصائي قد أظهر نتائج غير دالة إحصائية ($P = 0.8116 > 0.05$)، فإننا نقبل الفرضية الصفرية (H_0) التي تنص على عدم وجود تأثير معنوي لصادرات التكنولوجيا المتقدمة على مبيعات التجارة الإلكترونية B2C، ونرفض الفرضية البديلة.

✓ استناداً إلى نتائج إختبارات الفرضيات الجزئية والتحليل الإحصائي، نقبل صحة الفرضية الثانية ولكن بشكل نسبي.

3.2. إختبار الفرضية الثالثة:

إختبار الفرضية الثالثة يعتمد على التحقق من صحة الفرضيتين الجزئيتين الأولى والثانية الآتيتين:

1.3.2. إختبار الفرضية الجزئية الأولى:

بما أن التحليل الإحصائي قد أظهر نتائج غير دالة إحصائية ($P = 0.3437 > 0.05$)، فإننا نقبل الفرضية الصفرية (H_0) التي تنص على عدم وجود تأثير معنوي لهذا المتغير على مبيعات التجارة الإلكترونية B2C، ونرفض الفرضية البديلة.

2.3.2. اختبار الفرضية الجزئية الثانية:

في ضوء نتائج التحليل الإحصائي التي أظهرت دلالة إحصائية عالية ($P = 0.0013 < 0.05$) فإننا نرفض بقوة الفرضية الصفرية (H_0) ونقبل الفرضية البديلة، مؤكداً وجود تأثير معنوي لنسبة الأشخاص الذين يمتلكون بطاقات ائتمان على مبيعات التجارة الإلكترونية B2C.

✓ تدعم النتائج جزئياً الفرضية الثالثة، مؤكدة وجود تأثير معنوي لبعض جوانب تكنولوجيا المحفظة الإلكترونية على حجم التجارة الإلكترونية B2C في دول العينة خلال الفترة 2010-2023. وعليه، نقبل صحة الفرضية الثالثة ولكن بشكل نسبي.

4.2. اختبار الفرضية الرابعة:

اختبار الفرضية الرابعة يعتمد على التحقق من صحة الفرضيتين الجزئيتين الأولى والثانية الآتيتين:

1.4.2. اختبار الفرضية الجزئية الأولى:

النتائج الإحصائية أظهرت دلالة إحصائية محدودة ($P = 0.0798$)، فإننا نميل إلى رفض الفرضية الصفرية (H_0) ونقبل الفرضية البديلة، بمعنى الإقرار بوجود تأثير إيجابي لواردات سلع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على مبيعات التجارة الإلكترونية B2C، وإن كان أقل وضوحاً من الناحية الإحصائية مقارنة بالمتغيرات الأخرى.

2.4.2. اختبار الفرضية الجزئية الثانية:

نتائج التحليل الإحصائي قد أظهرت عدم وجود دلالة إحصائية ($P = 0.7947 > 0.05$)، فإننا نقبل الفرضية الصفرية (H_0) التي تنص على عدم وجود تأثير معنوي لصادرات سلع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على مبيعات التجارة الإلكترونية B2C، ونرفض الفرضية البديلة.

✓ بناءً على نتائج الفرضيتين الجزئيتين، فإن الفرضية الرابعة مدعومة جزئياً فقط. وبالتالي نقبل صحة الفرضية الرابعة ولكن بشكل نسبي.

3. النتائج ومناقشتها:

تناولت دراستنا هذه أثر التكنولوجيا الرقمية في تفعيل التجارة الإلكترونية، مع التركيز على مقارنة الوضع في الجزائر مع مجموعة من الدول العربية خلال الفترة 2010-2023. وفيما يلي، نستعرض أبرز النتائج التي توصلت إليها الدراسة:

بالنسبة للمحاور:

■ المحور الأول: تقنية إنترنت الأشياء

هو محور مهم جداً يأتي في المرتبة الثانية بعد محور الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي، وله تأثير إيجابي على المتغير التابع، مع دلالة إحصائية قوية. زيادة بمقدار مليون مشترك في عدد مشتركى الهاتف الثابت والنقال تؤدي إلى زيادة في مبيعات التجارة الإلكترونية B2C بمقدار 0.012682 مليار دولار أمريكي (12.682 مليون دولار أمريكي).

■ المحور الثاني: الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي

هذا المحور له تأثير إيجابي واضح على المتغير التابع مع دلالة إحصائية قوية جداً، لذلك، يعد أهم المتغيرات. زيادة بنسبة 1% في نسبة مستخدمي الإنترنت تزيد من مبيعات التجارة الإلكترونية B2C بمقدار 0.021801 مليار دولار أمريكي (21.801 مليون دولار أمريكي).

■ المحور الثالث: تكنولوجيا المحفظة الإلكترونية

هذا المحور له تأثير إيجابي وأقوى على المتغير التابع من حيث المعامل، لكنه أقل أهمية من حيث الدلالة الإحصائية. ويأتي في المرتبة الثالثة. زيادة بنسبة 1% في نسبة الأشخاص الذين لديهم بطاقات ائتمان تزيد من مبيعات التجارة الإلكترونية B2C بمقدار 0.029835 مليار دولار أمريكي (29.835 مليون دولار أمريكي).

هذا التأثير معنوي إحصائياً ($Prob = 0.0013$).

■ المحور الرابع: تحليل البيانات الضخمة

زيادة بنسبة 1% في واردات سلع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات كنسبة من إجمالي واردات السلع تزيد من مبيعات التجارة الإلكترونية B2C بمقدار 0.079767 مليار دولار أمريكي (79.767 مليون دولار أمريكي). هذا المحور لديه أكبر معامل تأثير من بين المحاور، ولكنه ليس ذو دلالة إحصائية عند مستوى 0.05، مما يجعله أقل أهمية من المتغيرات الأخرى. بالنسبة للدول:

الجزائر (1.340373) ومصر (9.933265) تظهران معاملات موجبة، مما يعني أن هناك قاعدة أولية إيجابية لمبيعات التجارة الإلكترونية حتى بدون أي تأثير من المتغيرات المستقلة المعنية بالدراسة. هذا يمكن أن يعكس بيئة مواتية أو وجود عوامل أخرى محفزة للتجارة الإلكترونية مثل حجم السكان الذي يساهم في الرفع من مستوى مبيعات التجارة الإلكترونية، فالبالدان ذات الكثافة السكانية العالية مثل مصر والجزائر تظهر معاملات ثابتة موجبة، مما يعكس وجود سوق أكبر للمستهلكين.

القيم السلبية في تونس (-6.138050)، السعودية (-1.324960)، والإمارات (-11.753455) تشير إلى أن القاعدة الأساسية لمبيعات التجارة الإلكترونية قد تكون متأثرة بشكل سلبي بعوامل لم تتم دراستها في النموذج، مثل قوانين تنظيمية، عدم الاستقرار الاقتصادي، أو مستويات انتشار التكنولوجيا المنخفضة.

✓ بعد إجراء اختبارات المفاضلة (Redundant Fixed Effects, Hsiao, LM, Hausman)، تبين أن نموذج التأثيرات الثابتة هو الأنسب. ومع ذلك، أظهر اختبار Panel Cross-section Heteroskedasticity LR عدم تجانس التباين بين الدول، مما استدعى تصحيح النموذج باستخدام طريقة الانحدار الحصين (Robust Least Squares). النموذج النهائي المصحح لكل دولة على حدى :

$$ECOM_{Algeria} = 1.340373 + 0.029835 * CREDCARD + 0.012682 * MOBFIX + 0.021801 * NETUS + 0.079767 * IMPICT + \varepsilon$$

$$ECOM_{Tunisia} = -6.138050 + 0.029835 * CREDCARD + 0.012682 * MOBFIX + 0.021801 * NETUS + 0.079767 * IMPICT + \varepsilon$$

$$ECOM_{Egypt} = 9.933265 + 0.029835 * CREDCARD + 0.012682 * MOBFIX + 0.021801 * NETUS + 0.079767 * IMPICT + \varepsilon$$

$$ECOM_{Saudia} = -1.324960 + 0.029835 * CREDCARD + 0.012682 * MOBFIX + 0.021801 * NETUS + 0.079767 * IMPICT + \varepsilon$$

$$ECOM_{UAE} = -11.753455 + 0.029835 * CREDCARD + 0.012682 * MOBFIX + 0.021801 * NETUS + 0.079767 * IMPICT + \varepsilon$$

هذا النموذج يؤكد التأثير الإيجابي لجميع المتغيرات التكنولوجية على التجارة الإلكترونية، مع تأثير أكبر لتحليل البيانات الضخمة متمثلة في واردات سلع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (IMPICIT).

الخلاصة:

يتضح أن التكنولوجيا الرقمية تؤدي دورا محوريا ومتعدد الأبعاد في تفعيل وتعزيز التجارة الإلكترونية B2C في دول الدراسة خلال الفترة 2010-2023، حيث تُظهر نتائج التحليل الإحصائي تأثيرا إيجابيا متعدد الأبعاد للمتغيرات التكنولوجية والمالية على نمو مبيعات التجارة الإلكترونية B2C، حيث برزت أهمية تحليل البيانات الضخمة، متمثلة في واردات سلع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، كعامل رئيسي في دفع عجلة التجارة الإلكترونية. يلي ذلك في الأهمية انتشار البطاقات الائتمانية، مما يؤكد الدور الحيوي لتكنولوجيا المحفظة الإلكترونية في تيسير المعاملات عبر الإنترنت. كما يساهم الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي، متجسدا في زيادة استخدام الإنترنت، وإنترنت الأشياء، المتمثل في انتشار الهواتف، في تعزيز نمو التجارة الإلكترونية، وإن كان بدرجة أقل نسبيا. هذه النتائج تؤكد على أهمية تبني نهج شمولي ومتكامل في تطوير البنية التحتية الرقمية، وتحسين الخدمات المالية الإلكترونية، وتعزيز اعتماد التقنيات المتقدمة، مع مراعاة الاختلافات الإقليمية والثقافية والاقتصادية بين دول العينة.

مقترحات الدراسة:

استنادا إلى النتائج المستقاة من هذه الدراسة، نقدم مجموعة من التوصيات والاقتراحات ذات الصلة، والتي يمكن تلخيصها على النحو التالي:

- ✓ تعزيز البنية التحتية الرقمية
- ✓ تطوير القدرات البشرية في مجال التكنولوجيا
- ✓ تعزيز التعاون الإقليمي والدولي
- ✓ تسريع التحول الرقمي للحكومة
- ✓ إطلاق برامج وطنية للذكاء الاصطناعي
- ✓ توسيع نطاق الشمول المالي والمدفوعات الرقمية
- ✓ توعية المستهلكين وتعزيز الثقة في التجارة الإلكترونية

الإحالات والمراجع:

- 1) Badi H Baltagi. (2005). Econometric Analysis of Panel Data). J. Wiley & Sons (المحرر)، New Delhi، Trent university، India: British Library.
- 2) Bădîrcea, M. R., Manta, G. A., Florea, M. N., Popescu, J., Manta, L. F., & Puiu, S. (2021). E-Commerce and the Factors Affecting Its Development in the Age of Digital Economy. Sustainability, 14(1). Retrieved 2022
- 3) Bourbonnais, R. (2015). Cours et exercices corrigés. Paris: Dunod édition.
- 4) Godfrey, L. (1989). Misspecification Tests in Econometrics The Lagrange multiplier test and testing for misspecification: an extended analysis. Cambridge: Cambridge University Press.
- 5) Hausman, J. (1976). Specification tests in econometrics. Americana: Cambridge, Mass. : M.I.T. Dept of Economics.
- 6) Hsiao, C. (2014). Analysis of Panzl Data. Cambridge: University of Southern California.
- 7) Kherroubi, A., & Atafi, M. (2021, September 1). The Role of Digital Transformation in Developing E-commerce in Algeria during the Period 2016-2021. Guelma, Department of Commercial Sciences, Algeria.
- 8) Meslem, H., & Abbaci, A. (2023). Netnographic Study on the Adoption of Inbound Marketing by E-Commerce Platforms in Algeria. The International Conference on Strategic Innovative Marketing and Tourism, (pp. 57-64). Retrieved September 1, 2024
- 9) Ofori-Sasu, D., N'guessan, J. E., & Nanziri, E. L. (2024). E-Commerce and Digital Trade in Africa. In C. Palgrave Macmillan, The Palgrave Handbook of International Trade and Development in Africa (pp. 419-439). Retrieved November 7, 2024
- 10) Pan, C.-L., Yu, Y., Zhou, W., Zheng, W., Ou, C., & Xu, H. (2021, March). Research on Digitizing and E-commerce in the Era of the Digital Economy. 2nd International Conference on E-Commerce and Internet Technology (ECIT) (pp. 189-192). Hangzhou, China: IEEE.
- 11) Rahul , S., Shramishtha , S., & Sanobar , F. (2023, September/October). E-Commerce and Digital Transformation: Trends, Challenges, and Implications. International Journal for Multidisciplinary Research (IJFMR), 5(5), pp. 1-9.
- 12) Sul , D. (2019). PANEL DATA ECONOMETRICS Common Factor Analysis or Empirical Researchers. New York: Routledge/Taylor & Francis Group.
- 13) Williams, R. (2020, January 10). Heteroskedasticity. Retrieved from <https://www3.nd.edu/%7Erwilliam/>.
- 14) Wooldridge, J. (2002). Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data. London, Cambridge, Massachusetts, England: The MIT Press.