

التقلبات الحادة في سوق العملات المشفرة ومدى استجابتها للصدمات

حالات انتقائية للفترة (2017 – 2024)

Sharp volatility in the cryptocurrency market and its response to shocks
- Selective cases for the period (2017 – 2024) -عثماني الهادي^{1*}¹ جامعة قاصدي مرباح ورقلة (الجزائر)Othmani elhadi^{1,*}¹ University Kasdi Merbah (Algeria)

تاريخ الاستلام (Received): 2024/07/17؛ تاريخ المراجعة (Revised): 2024/10/28؛ تاريخ القبول (Accepted): 2024/11/17

ملخص: تهدف الدراسة إلى الكشف عن مدى الارتباط بين العملات من خلال التكامل المشترك في سوق العملات المشفرة، لمعرفة مدى تزامن وارتباط هذه العملات وكذلك مدى الاستجابة للصدمات وانتقال الأزمات بينها، حيث تم الاعتماد على بيانات شهرية لثلاثة عملات مشفرة: (Ethereum)، (Bitcoin) و (Tether)، خلال الفترة من ماي 2017 إلى جوان 2024، باستخدام نماذج التكامل المشترك لجوهانسون، ونموذج VAR واختبار كشف السببية لقرانجر.

توصلت الدراسة إلى نتائج تمثلت في أن السلاسل المدروسة للعملات الثلاثة خلال الفترة المدروسة متكاملة من الدرجة الأولى (I(1)، وأن لا وجود للتكامل المشترك بينها، مما يعني انعدام السببية في المدى القصير والطويل. كما أظهر نموذج VAR المستقر ديناميكيا، عدم وجود تأثير سببي في الاتجاهين بين هذه العملات المشفرة. مما يعزز فكرة استقلاليتها وعدم تأثرها بالصدمات ويعكس التقلبات الكبيرة التي تتميز بها.

الكلمات المفتاح: عملات مشفرة؛ تكامل مشترك؛ نموذج VAR، صدمات.

تصنيف JEL: E42، B23، C51

Abstract: The study aims to explore the extent of correlation between cryptocurrencies through cointegration in the cryptocurrency market, in order to understand the degree of synchronization and interrelation between these currencies, as well as their response to shocks and the transmission of crises among them. The study relies on monthly data for three cryptocurrencies: Ethereum, Bitcoin, and Tether, during the period from May 2017 to June 2024, using Johansen's cointegration models, the VAR model, and Granger causality test.

The most important results of this study were that the studied series of the three currencies during the studied period are integrated of the first degree (I(1), and that there is no co-integration between them, which means the absence of causality in the short and long term. The dynamically stable VAR model also showed the absence of causality in both directions. Among these cryptocurrencies, which reinforces the idea of their independence and not being affected by shocks and reflects the large volatility that characterize them.

Keywords: Cryptocurrencies; cointegration; VAR model, shocks.

Jel Classification Codes : C51 ; B23 ; E42

* Corresponding author, e-mail: othmani.elhadi@univ-ouargla.dz

1- تمهيد :

سوق العملات المشفرة هو بيئة مالية ديناميكية وسريعة النمو تعتمد على تكنولوجيا البلوكتشين، التي تتيح تسجيل المعاملات بشكل لامركزي وآمن، وتعتمد العملات المشفرة على تقنيات التشفير لتأمين المعاملات والتحكم في إنشاء وحدات جديدة من العملة، وتميز العملات المشفرة بعدم الحاجة إلى وسيط مركزي، مثل البنوك، مما يسمح بإجراء المعاملات بشكل مباشر بين الأطراف المعنية.

يشهد سوق العملات الرقمية المشفرة تقلبات كبيرة في ظل الأحداث الاقتصادية الراهنة، مما يجعله موضوعاً مثيراً للاهتمام، حيث شهدت العملات المشفرة انتشاراً واسعاً واستخداماً متزايداً في الأسواق المالية العالمية، وتعتبر عملات Bitcoin وEthereum وغيرها من أدوات مالية حديثة تجمع بين التكنولوجيا والاقتصاد، ومع تزايد حجم التداول والتنوع في المعاملات الرقمية، أصبح من الضروري فهم العلاقات الديناميكية بينها خاصة فيما يتعلق بالسببية والتكامل المشترك.

يعتبر سوق العملات المشفرة متقلباً للغاية، حيث يمكن أن تتغير قيمة العملات بشكل كبير في فترات زمنية قصيرة، هذا التقلب يجذب المستثمرين الباحثين عن فرص لتحقيق أرباح سريعة، لكنه أيضاً يزيد من مخاطر الاستثمار، كما يواجه السوق تحديات تنظيمية، حيث تحاول الحكومات حول العالم تحديد كيفية التعامل مع هذه الأصول الرقمية وتنظيمها لضمان حماية المستهلك، لذلك تهدف هذه الدراسة إلى تحليل السببية والتكامل المشترك بين ثلاثة عملات رقمية: (Ethereum)، (Bitcoin) و(Tether) من خلال تحليل البيانات التاريخية لهذه العملات واستخدام منهجية جوهانسن وتطبيق نموذج VAR بهدف فهم التفاعلات بين هذه العملات الثلاثة، وتحديد ما إذا كانت هناك اتجاهات مشتركة على المدى الطويل وعلاقات سببية.

تسعى هذه الدراسة بشكل خاص إلى دراسة العلاقة السببية بين أسعار عملات السوق المشفرة، من خلال استهداف ثلاثة عملات رقمية: (Ethereum)، (Bitcoin) و(Tether) وعليه يمكن طرح إشكالية الدراسة كالتالي: "هل توجد تكامل مشترك بين أسعار العملات الرقمية Bitcoin، Ethereum وTether خلال الفترة (ماي 2017-جوان 2024)"

2. فرضيات الدراسة:

بناءً على واقع المعاملات في الأسواق العملات المشفرة تنطلق الدراسة من فرضية رئيسية مفادها: "وجود سببية وتكامل مشترك بين أسعار العملات الرقمية Bitcoin، Ethereum وTether خلال الفترة (ماي 2017-جوان 2024)"، حيث يمكن تقسيمها إلى الفرضيات التالية:

أولاً: فرضيات الدراسة:

- 1- يوجد تكامل مشترك بين أسعار العملات المشفرة قيد الدراسة مثنى مثنى في المدى القصير
 - 2- يوجد تكامل مشترك بين أسعار العملات المشفرة قيد الدراسة مثنى مثنى في المدى الطويل
 - 3- لا يوجد تأثير سببي متبادل بين أسعار العملات المشفرة قيد الدراسة مثنى مثنى
3. أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى دراسة العلاقة السببية والتكامل المشترك بين أسعار العملات الرقمية Bitcoin، Ethereum وTether خلال الفترة (ماي 2017-جوان 2024)، حيث تم اعتماد حركة أسعار العملات خلال الفترة ودرجة تقلبها، ويمكن ذكر أهداف الدراسة بشيء من التفصيل فيما يلي:

- تحليل العلاقات السببية من خلال تحديد مدى وجود تأثير سببي متبادل بين كل العملات، وتحليل دالة الاستجابة ورد الفعل بين العملات المدروسة وأثر إحداث صدمات عشوائية وتحليل مكونات التباين للعملات والعلاقة التفسيرية بينهم خلال فترة الدراسة؛
- التحقق من مدى وجود تكامل مشترك بين العملات الرقمية المدروسة من خلال إتباع اتجاهات مشتركة بين أسعار هذه العملات على المدى الطويل والتقلبات على المدى القصير.

1.1- الخلفية النظرية لسوق العملات المشفرة :

سوق العملات المشفرة يتضمن مجموعة من العملات الرقمية التي تستخدم تقنية التشفير لتأمين المعاملات والتحكم في إنشاء وحدات جديدة، وتعتبر Bitcoin هي أول عملة رقمية مشفرة لتتطور السوق فتشمل العديد من العملات الرقمية الرائدة. بدأت بيتكوين تفقد هيمنتها تدريجياً في سوق العملات المشفرة على حساب العملات المشفرة المنافسة الجديدة (مثل Ethereum وريبل ولايتكوين وستيلر) والتي نشأت في الغالب من تقليد تكنولوجيا بيتكوين (Elie, Syed, & David, 2020)، في الآونة الأخيرة، اكتسب دور العملة المشفرة وعلاقتها بفئات الأصول المختلفة أهمية كبيرة (Rik, Jeevan, Sushant, & Nisha, 2024)

وتعرف العملات المشفرة على أنها: " أنظمة نقدية إلكترونية من نظير إلى نظير تسمح بإرسال المدفوعات عبر الإنترنت مباشرة من طرف إلى آخر دون المرور عبر مؤسسة مالية. وليس لها ارتباط بأي سلطة عليا، وليس لها تمثيل مادي وقابلة للقسم بشكل لا نهائي، وعلى عكس الأصول المالية التقليدية أيضا، لا تعتمد قيمة العملات المشفرة على أي أصل ملموس أو اقتصاد بلد أو شركة، ولكنها تعتمد بدلاً من ذلك على أمان الخوارزمية القادرة على تتبع جميع المعاملات. يمكن ربط نمو استخدام العملات المشفرة بانخفاض تكاليف معاملاتها" (Shaen, Brian, Andrew, & Larisa, 2019)

العملة الرقمية هي تقدم تكنولوجي غير مسبوق حظي باهتمام متزايد من الباحثين والمستثمرين والمؤسسات المالية والجهات التنظيمية، إنها طريقة للتبادل ليس لها أساس مادي أو ملموس وتوجد في شكل إلكتروني بحت، ومع ذلك، لا ينبغي الخلط بينها وبين الأموال الإلكترونية مثل الحساب المصرفي عبر الإنترنت، والذي يوضح مقدار النقد الموجود في حساب محدد والمرتبطة بعملة مادية (Alsalmi & et.al, 2023)

2.1- الدراسات السابقة ومكامن الاستفادة منها :

إن المتتبع لواقع المعاملات في سوق العملات المشفرة يلاحظ وجود العديد من الدراسات التي تناولت العلاقات السببية والمشاركة سواء بين العملات نفسها ومتغيرات أخرى، على غرار الذهب، الدولار، نستعرض فيما يلي مجموعة من الدراسات السابقة التي لها صلة مباشرة بموضوع دراستنا:

- دراسة (Myeong, Nguyen, & Sung, 2021) بعنوان:

Causal relationship among cryptocurrencies: A conditional quantile approach

هدفت هذه الدراسة الى التحقيق في العلاقة السببية بين العملات المشفرة. حيث استخدمت اختبار جرانجر توصلت الدراسة إلى انه توجد علاقات سببية ثنائية الاتجاه قوية إحصائياً فقط بين الريبل والعملات المشفرة الأخرى، وهناك علاقات سببية قوية بين عوائد العملات المشفرة مثل Bitcoin (BTC) و Ethereum (ETH)، تتمتع بعلاقة سببية أقوى مع العملات الأصغر حجماً، كما تشير نتائج اختبار عدم السببية إلى وجود علاقة سببية مهمة، مما يجعل من الصعب على المستثمرين التحوط من المخاطر في سوق العملات المشفرة.

- دراسة: (Nektarios & Oscar, 2019) بعنوان:

Analysis of cryptocurrencies conditional cross correlations

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل الارتباطات المشروطة بين العملات المشفرة الرئيسية ومؤشرات الأسهم والسندات والذهب، باستخدام نموذج فئة DCC، توصلت الدراسة إلى أن الارتباطات بين العملات المشفرة إيجابية، وإن كانت تختلف عبر الزمن، كما الارتباطات بين العملات المشفرة والأصول المالية التقليدية لا توجد، وبينت الدراسة أيضاً أن العملات المشفرة تظهر ارتباطاً متوسطاً مائلاً فيما بينها (~ 0.20)، بحد أقصى 0.31 وحد أدنى 0.16، ومع ذلك، فإن هذه الارتباطات تختلف عبر الزمن والانحراف المعياري للأزواج هو ما يقرب من نصف الانحراف المعياري للأزواج الأخرى، ونتيجة لذلك، تولد هذه الأزواج ارتباطاً أكثر استقراراً عبر الزمن.

- دراسة (Eduard, 2019): بعنوان:

Are cryptocurrencies connected to forex? A quantile cross-spectral approach

تحلل هذه الدراسة الترابط بين الفوركس والعملات المشفرة باستخدام النهج الكمي عبر الطيفي، حيث تناولت ستة عملات فوركس وستة عملات مشفرة خلال الفترة من سبتمبر 2015 إلى ديسمبر 2017. توصلت الدراسة إلى أن هناك بعض التبعيات السلبية الكبيرة بين الفوركس والعملات المشفرة من المنظورين القصير والطويل الأجل، وبالتالي، فإن الأمر يستحق التنوع بين مجموعتي الأصول هاتين، علاوة على ذلك، فإن العلاقة بين العملات المشفرة ليست قوية، حيث أظهرت النتائج أنواعاً مختلفة من الترابط بين الفوركس والعملات المشفرة، وتكشف عن حركة عائد غير متماثلة بين المجموعات للعملات المشفرة وعملات الفوركس.

- دراسة: (Elie, Syed, & David, 2020) بعنوان:

Cryptocurrencies as hedges and safe-havens for US equity sectors

نكشف عن خصائص التحوط والملاذ الآمن لثماني عملات مشفرة مقابل حركات الهبوط في مؤشر S&P 500 وقطاعات الأسهم العشرة فيه. تدعم الأدلة المستمدة من النهج الكمي المتقاطع العديد من العملات المشفرة كقوة أصول رقمية ذات قيمة محتملة، ومع ذلك، تم الإبلاغ عن عدم تجانس كبير في كثير من الحالات، تعد Bitcoin و Ripple و Stellar ملاذات آمنة لجميع مؤشرات الأسهم الأمريكية، في حين تعد Litecoin و Monero ملاذات آمنة لمؤشر الأسهم الأمريكية الكبير وقطاعات مختارة. أما بالنسبة ل Ethereum و Dash و NEM، فهي بمثابة تحوطات لعدد قليل من قطاعات الأسهم، كما توصلت الدراسة إلى أن التفاعل بين العملات المشفرة والأسهم متعدد الأوجه ومختلط بشكل عام.

على وجه التحديد، Bitcoin ، والريبل، والستيلر، وما إلى ذلك، وتساعد النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسة المستثمرين في تحسين قدرتهم على تعويض خسائر الأسهم بالعملات المشفرة الجديدة.

- دراسة: (Nguyen, Udomsak, Su, & Nguyen, 2019) بعنوان:

Systematic risk in cryptocurrency market: Evidence from DCC-MGARCH model

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل الفجوات الهيكلية وتداعيات التقلب في سبع عملات مشفرة (Bitcoin و Litecoin و Ripple و Stellar و Monero و Dash و Bytecoin) باستخدام اختبار سببية جرانجر، واختبار LM ARCH والارتباط الشرطي الديناميكي، ونموذج MGARCH، توصلت الدراسة إلى أن الفواصل الهيكلية موجودة عالميًا في هذه العملات المشفرة الشائعة، مع امتدت التحولات من العملات المشفرة الأصغر حجمًا (من حيث القيمة السوقية) إلى العملات الأكبر حجمًا، كما توصلت الدراسة إلى أن آثار التقلبات غير المباشرة موجودة أيضًا مع وجود ارتباطات إيجابية قوية بين العملات المشفرة.

- دراسة (Anne, 2016) بعنوان:

Bitcoin, gold and the dollar – A GARCH volatility analysis

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل إمكانيات الأصول المالية لـ Bitcoin باستخدام نماذج GARCH. بالمقارنة مع الذهب والدولار، خلال الفترة من 19 يوليو 2010 إلى 22 مايو 2015، أظهرت الدراسة وجود تشابه بين Bitcoin والذهب والدولار، مما يشير إلى قدرات التحوط ومزاياه كوسيلة للتبادل، كما أظهر GARCH غير المتماثل أن عملة Bitcoin قد تكون مفيدة في إدارة المخاطر ومثالية للمستثمرين الذين يتجنبون المخاطرة تحسبًا لصدمات سلبية في السوق.

- دراسة: (Myeong & Sung, 2024) بعنوان:

Quantile causal relationship between Bitcoin and stock indices

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل العلاقة السببية بين Bitcoin ومؤشرات الأسهم التمثيلية، حيث استخدمت اختبار جرانجر للسببية في الكميات. حيث تم تقسيم بيانات الدراسة إلى فترات ما قبل فيروس كورونا وما بعده، مما يوفر منظورًا فريدًا لتقييم التحوط في ظروف السوق المختلفة. توصلت الدراسة إلى عدة نتائج أهمها: يؤدي الاختبار السببي التقليدي الذي تم إجراؤه على مدار الفترة بأكملها، والذي يأخذ في الاعتبار السببية فقط في المتوسط، إلى رفض الفرضية الصفرية القائلة بأن Bitcoin لا يسبب أيًا من مؤشرات الأسهم التسعة، وكذلك من خلال تحديد العلاقات السببية القوية بين Bitcoin ومؤشرات الأسهم عبر فترات زمنية أقل وأعلى. وتميزت فترة ما بعد كوفيد-19، بتقلبات الأسعار المتزايدة وزيادة عدم اليقين، وانعكاسًا في العلاقات السببية بين Bitcoin ومؤشرات الأسهم.

- دراسة: (Josef, 2019) بعنوان:

Do cryptocurrencies and traditional asset classes influence each other?

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل الصدمات بين الأصول التقليدية الأكثر سيولة، بما في ذلك السلع والعملات الأجنبية والأسهم والأوراق المالية والعملات المشفرة، ممثلة بـ Bitcoin ، توصلت الدراسة إلى أن الارتباط غير المشروط بين العملات المشفرة والأصول التقليدية لا يكاد يذكر، ومع ذلك، يكشف التحليل المشروط عن فترات انتقال الصدمة الكبيرة بين Bitcoin والأصول التقليدية. كما يمكن اعتبار Bitcoin كأداة تحوط للأصول التقليدية ويظهر أن اضطرابات السوق يمكن أن تنتشر من Bitcoin إلى الاقتصاد التقليدي، إن القيمة السوقية المتزايدة للعملات المشفرة تزيد من أهمية هذه النتائج.

- دراسة: (Rik, Jeevan, Sushant, & Nisha, 2024) بعنوان:

Unveiling the interlinkage between Ethereum and Nifty indices: impact of cryptocurrency on Indian equity markets post Covid-19.

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل العلاقة السببية طويلة المدى بين مؤشرات Nifty المختلفة والعملة المشفرة Ethereum ، حيث شملت الدراسة البيانات من أبريل 2015 إلى ديسمبر 2022 على مرحلتين، ما قبل كوفيد وما بعد كوفيد. تم استخدام اختبار جوهانسن للتكامل المشترك لتحديد ما إذا كانت المتجهات في مجموعة البيانات متكاملة أم لا، وذلك باستخدام اختبارات Max-Eigen و Trace للتقييم. تم استخدام اختبار السببية Granger أيضًا لاستكشاف العلاقة السببية قصيرة المدى بين Ethereum ومؤشرات Nifty الخمسة. توصلت الدراسة إلى

أن العائدات اليومية لمؤشرات سوق الأوراق المالية بعد الوباء قد طورت تكاملاً مشتركاً كبيراً مع العملة المشفرة بمرور الوقت، كما أظهرت نتائج اختبار السببية Granger علاقات ثنائية الاتجاه بين Nifty 200 و Nifty 50 و Nifty Next 50 مع Ethereum وعلاقة أحادية الاتجاه بين Nifty Auto و Ethereum كما تكشف النتائج غير الخطية عن وجود علاقة أحادية الاتجاه قبل انتشار فيروس كورونا وعلاقة ثنائية الاتجاه بعد انتشار فيروس كورونا باستثناء Nifty Banks. أشار اختبار التكامل المشترك الذي أجرته جوهانسن، في عصر ما قبل وما بعد فيروس كورونا، إلى أن هذه المؤشرات تتمتع بتكامل مشترك كبير طويل المدى مع العملات المشفرة. تناولت الدراسات السابقة المعروضة العلاقات السببية والتكامل المشترك بين العديد من العملات الرقمية والمشفرة وبعض المتغيرات الأخرى على غرار الذهب والدولار، حيث أبرزت جل هذه الدراسات وجود علاقات سببية وديناميكية بين هذه العملات، لذلك تعتبر هذه الدراسات منطلقاً لدراستنا حيث سنحاول ربط النتائج المتوصل إليها مع نتائج هذه الدراسات.

II - الطريقة والأدوات :

بهدف تحقيق أهداف الدراسة تم اختيار ثلاثة عملات رقمية مشفرة تعتبر ذات أهمية نسبية في واقع سوق العملات المشفرة، حيث تم استهداف سعر الإغلاق الشهري للعملات المدروسة خلال الفترة الزمنية الممتدة من ماي 2017 إلى جوان 2024، بناء على توفر معطيات الدراسة من المواقع التالية:

Bitcoin : <https://sa.investing.com/crypto/bitcoin/historical-data>

Ethereum : <https://sa.investing.com/crypto/ethereum/historical-data>

Tether : <https://sa.investing.com/crypto/tether/historical-data>

حيث اعتمدنا على الاختبارات التالية:

- اختبارات ديكي فولر المطور (Augmented Dickey-Fuller test (ADF)، واختبار فيليبس وبيرون-Phillips Perron test (PP) لتحديد درجة استقرار السلاسل الزمنية؛
- اختبار جوهانسن للتكامل المشترك بين أسعار العملات المدروسة؛
- نموذج VAR ومختلف الاختبارات اللازمة له؛
- اختبار Granger Causality لقياس التأثير السببي المتبادل بين العملات المدروسة.

III - النتائج ومناقشتها :

نتناول في هذا الجزء مناقشة النتائج المتوصل إليها من خلال الدراسة القياسية ومختلف مراحل تطبيقها:

1. III - استقرارية السلاسل الزمنية

نعني باستقرارية السلسلة الزمنية تذبذب بياناتها حول متوسط ثابت للسلسلة وعدم وجود تغير في تباينها، وتستخدم عدة اختبارات لتوضيح فيما إذا كانت السلسلة مستقرة أم لا، إلا أن أكثرها شهرة هو اختبار ديكي فولر المطور (Augmented Dickey-Fuller test (ADF)، واختبار فيليبس وبيرون-Phillips-Perron test (PP)، وبما أن العملية العشوائية قد تتضمن الحد الثابت أو الاتجاه الزمني فإن هناك ثلاث أشكال مختلفة للاختبار كما هو مبين في الملحق رقم (1).

من خلال الملحق رقم (1) بعد تطبيق اختبار ديكي فولر المطور ADF واختبار فيليبس وبيرون-PP، تبين أن السلاسل الزمنية للعملات الرقمية خلال الفترة المدروسة مستقرة عند الفرق الأول وهي متكاملة من الدرجة الأولى (I(1)، أي أن هناك إمكانية وجود تكامل مشترك بين هذه المؤشرات.

2. III تحديد فترة الإبطاء

من خلال الملحق رقم (2) ووفقاً لمعايير (LR, FPE, AIC, SC) لاختيار أمثل فترة إبطاء اتضح أنه فترة الإبطاء 1 (Lag=1) هي فترة الإبطاء المثلى لتقدير نموذج شعاع الانحدار الذاتي VAR(1).

3. III نتائج تقدير نموذج شعاع الانحدار الذاتي

من خلال الجدول الملحق (4) نلاحظ أنه لا يوجد جذر يقع خارج دائرة الوحدة أي لا توجد جذر معقدة في النموذج، كما نلاحظ من الشكل أن جذور الانحدار الذاتي كلها داخل دائرة الوحدة والتي تشير إلى أن نموذج VAR مستقر ديناميكياً، وهو نموذج قوى، من خلال نتائج تقدير نموذج شعاع الانحدار الذاتي VAR تبين أن:

- بالنسبة لمعادلة عملة Bitcoin:

$$\text{BITCOIN} = 0.973074048594 * \text{BITCOIN}(-1) - 0.0267886587485 * \text{ETHEREUM}(-1) - 3685.60437882 * \text{TETHER}(-1) + 5037.1412313$$

يمكن تفسير قيم هذه المعادلة كالتالي:

$$0.973074048594 * \text{BITCOIN}(-1)$$

بالنسبة لتأثير قيمة الشهر السابق لعملة Bitcoin لها معنوية إحصائية، لأن القيمة المحسوبة لإحصائية ستيودنت بالقيمة المطلقة أكبر تماماً من القيمة الجدولة 1.98 عند مستوى 5% يعني أن قيمة Bitcoin للشهر الحالي تتأثر إيجابياً بقيمته للشهر السابق. إذا زادت قيمة Bitcoin في الشهر السابق، فإنها ستزيد بقيمة حوالي 0.973 من هذه الزيادة في الشهر الحالي.

$$- 0.0267886587485 * \text{ETHEREUM}(-1) :$$

$$- 3685.60437882 * \text{TETHER}(-1) :$$

$$+ 5037.1412313 \text{ والثابت}$$

باقي العملتين لشهر السابق والحد الثابت ليس لهم معنوية إحصائية، لأن القيم المحسوبة لإحصائية ستيودنت بالقيمة المطلقة أقل تماماً من القيمة الجدولة 1.98 عند مستوى 5% وهذا يدل على أن ليس لهم تأثير على قيمة Bitcoin للشهر الحالي.

أن هناك جودة عالية للتوفيق والارتباط لأن $R^2 = 0.909631$ أي أن العملات (Bitcoin، إيثيريوم، وTether). للشهر السابق تفسر قيمة Bitcoin للشهر الحالي بنسبة 90.96%.

أن النموذج له معنوية إحصائية كلية لأن إحصائية فيشر التي تساوي $F - \text{statistic} = 271.7749$ أكبر تماماً من القيمة الجدولة لتوزيع فيشر $F(3.03)$ وبالتالي النموذج ككل مقبول إحصائياً.

- بالنسبة لمعادلة عملة Ethereum:

$$\text{ETHEREUM} = 0.00284713852393 * \text{Bitcoin}(-1) + 0.941837821606 * \text{Ethereum}(-1) - 85.6072802727 * \text{Tether}(-1) + 97.0484029836$$

$$+ 0.941837821606 * \text{Ethereum}(-1)$$

بالنسبة لتأثير قيمة الشهر السابق لعملة Ethereum لها معنوية إحصائية، لأن القيمة المحسوبة لإحصائية ستيودنت بالقيمة المطلقة أكبر تماماً من القيمة الجدولة 1.98 عند مستوى 5% يعني أن تأثير قيمة Ethereum في الشهر السابق على قيمة Ethereum

الحالية. المعامل موجب وقيمته كبيرة، مما يشير إلى أن ارتفاع قيمة Ethereum في الفترة السابقة يؤثر بشكل كبير وإيجابي على قيمة

Ethereum للشهر الحالي.

$$0.00284713852393 * \text{Bitcoin}(-1)$$

$$- 85.6072802727 * \text{Tether}(-1)$$

$$+ 97.0484029836$$

باقي العملتين لشهر السابق والحد الثابت ليس لهم معنوية إحصائية، لأن القيم المحسوبة لإحصائية ستيودنت بالقيمة المطلقة أقل تماماً من القيمة الجدولة 1.98 عند مستوى 5% وهذا يدل على أن ليس لهم تأثير على قيمة Ethereum الحالية.

كما نلاحظ أن هناك جودة عالية للتوفيق والارتباط لأن $R^2 = 0.911692$ أي أن عملة Ethereum للشهر السابق تفسر قيمة Ethereum للشهر الحالي بنسبة 91.16%.

أن النموذج له معنوية إحصائية كلية لأن إحصائية فيشر التي تساوي $F - \text{statistic} = 278.7482$ أكبر تماماً من القيمة الجدولة لتوزيع فيشر $F(3.03)$ وبالتالي النموذج ككل مقبول إحصائياً.

- بالنسبة لمعادلة عملة تيشر:

$$\text{TETHER} = -08 * \text{BITCOIN}(-1) - 07 * \text{ETHEREUM}(-1) + 0.137509961899 * \text{TETHER}(-1) + 0.863296349441$$

يمكن تفسير قيم هذه المعادلة كالتالي:

- $(-08 * \text{BITCOIN}(-1))$: ليس لها معنوية إحصائية، لأن القيم المحسوبة لإحصائية ستبوندت بالقيمة المطلقة أقل تماماً من القيمة الجدولة 1.98 عند مستوى 5% ويعني أن قيمة TETHER للشهر الحالي لا تتأثر بقيمة BITCOIN في الشهر السابق.
- $(-07 * \text{ETHEREUM}(-1))$: ليس لها معنوية إحصائية، لأن القيم المحسوبة لإحصائية ستبوندت بالقيمة المطلقة أقل تماماً من القيمة الجدولة 1.98 عند مستوى 5% يعني أن قيمة TETHER للشهر الحالي لا تتأثر بقيمة ETHEREUM في الشهر السابق.
- $(+ 0.137509961899 * \text{TETHER}(-1))$: لها معنوية إحصائية، لأن القيم المحسوبة لإحصائية ستبوندت بالقيمة المطلقة أكبر تماماً من القيمة الجدولة 1.98 عند مستوى 5% يعني أن قيمة TETHER للشهر الحالي تتأثر إيجابياً بقيمته للشهر السابق. إذا زادت قيمة TETHER في الشهر السابق، فإنها ستزيد بقيمة حوالي 0.1375 من هذه الزيادة في الشهر الحالي.
- $(+ 0.863296349441)$: هو المعامل الثابت (الحد الثابت) في المعادلة وهو يمثل جزءاً من قيمة TETHER للشهر الحالي وغير المفسرة بالتغيرات التي تحدث في قيم الشهر السابق للعملة: BITCOIN و ETHEREUM و TETHER. وله معنوية إحصائية، لأن القيم المحسوبة لإحصائية ستبوندت بالقيمة المطلقة أقل تماماً من القيمة الجدولة 1.98 عند مستوى 5%
- كما نلاحظ أن هناك جودة ضعيفة للتوفيق والارتباط لأن $R^2 = 0.066239$ أي أن قيمة عملة Tether للشهر السابق تفسر قيمة Tether للشهر الحالي بنسبة 6.62%.

أن النموذج له معنوية إحصائية كلية لأن إحصائية فيشر التي تساوي **F - statistic = 1.915336** أقل تماماً من القيمة الجدولة لتوزيع فيشر **F**. وبالتالي النموذج ككل غير مقبول إحصائياً.

III. 4 تحليل مكونات التباين

نلاحظ أن عملة Bitcoin تفسر 100% من توقع تباين الخطأ في الشهر الأول عند حدوث صدمة بمقدار انحراف معياري واحد في العملة نفسها، ثم يأخذ بالتراجع التدريجي ليصل إلى 99.99% بعد مرور عشر أشهر، وأن نسبة تفسير عمليتي Ethereum و Tether في عملة Bitcoin معدومة في الشهر الأول، ثم ترتفع قليلاً إلى أن تصل 0.9%، 0.982% على التوالي بعد مرور عشر أشهر.

نلاحظ أن عملة Ethereum تفسر 98.07% من توقع تباين الخطأ في الشهر الأول عند حدوث صدمة بمقدار انحراف معياري واحد في العملة نفسها، ثم تنخفض تدريجياً لتصبح 97.13% خلال الشهر العاشر، وأن نسبة تفسير عملة Tether في عملة Ethereum معدومة في الشهر الأول، ثم ترتفع قليلاً إلى أن تصل 0.000346% بعد مرور عشر أشهر، كما أن نسبة تفسير عملة Bitcoin في عملة Ethereum هي 1.92% في الشهر الأول لترتفع تدريجياً لتصل 2.86% بعد مرور عشرة أشهر.

نلاحظ أن عملة Tether تفسر 97.66% من توقع تباين الخطأ في الشهر الأول عند حدوث صدمة بمقدار انحراف معياري واحد في العملة نفسها، ثم تنخفض تدريجياً لتصل إلى 97.32% بعد مرور عشر أشهر، وأن نسبة تفسير عملة Bitcoin في عملة Tether هي 1.01% في الشهر الأول، ثم ترتفع قليلاً إلى أن تصل 1.25% بعد مرور عشر أشهر، كما أن نسبة تفسير عملة Ethereum في عملة Tether هي 1.32% في الشهر الأول لترتفع تدريجياً لتصبح 1.41% خلال الشهر العاشر.

III. 5 اختبار التكامل المشترك

من خلال الجدول الملحق (3)، نلاحظ أن إحصائية الأثر (Trace (29.51058) أصغر من القيمة الحرجة (29.97707) عند مستوى معنوية 0.05% في حالة Non. وكذلك في حالة At most 1، كانت إحصائية الأثر (Trace (8.535638) أصغر من القيمة الحرجة (15.49471). أما في حالة At most 2، فكانت إحصائية الأثر (Trace (0.273610) أصغر من القيمة الحرجة (3.841466) عند نفس مستوى المعنوية، مما يعني عدم وجود تكامل مشترك بين العملات الرقمية المدروسة. وعليه يؤدي بنا إلى رفض فرضيات الدراسة المتعلقة بالتكامل المشترك بين أسعار العملات المدروسة.

111. 6 دوال الاستجابة ورد الفعل

من خلال الملحق رقم (7) يمكن تحليل الشكل البياني لدوال الاستجابة ورد الفعل للمؤشرات للعملات المشفرة المدروسة عند إحداث صدمة عشوائية مقدارها انحراف معياري واحد في أحد هذه العملات كالتالي:

استجابة العملات لأثر صدمة عشوائية في عملة Bitcoin:

نلاحظ أن استجابة رد فعل عملة Ethereum لأثر صدمة عشوائية مقدارها انحراف معياري واحد في عملة Bitcoin تظهر ابتداء من الشهر الأول سالبة ثم تبدأ بالارتفاع التدريجي وهي سالبة إلى غاية الشهر الخامس، ثم تصبح موجبة إلى غاية الشهر العاشر، وأن استجابة عملة Bitcoin تظهر موجبة ابتداء من الشهر الأول ثم تبدأ بالانخفاض التدريجي الموجب إلى غاية الشهر العاشر، كما نلاحظ أن استجابة عملة Tether تظهر ابتداء من الشهر الأول موجبة ثم تبدأ بالانخفاض المستقر إلى غاية الشهر العاشر.

استجابة العملات لأثر صدمة عشوائية في عملة Ethereum:

نلاحظ أن استجابة رد فعل عملة Bitcoin لأثر صدمة عشوائية مقدارها انحراف معياري واحد في عملة Ethereum تظهر ابتداء من الشهر الأول ثم تبقى ثابتة إلى غاية الشهر العاشر، وأن استجابة عملة Ethereum تظهر موجبة ابتداء من الشهر الأول ثم تبدأ بالانخفاض التدريجي الموجب إلى غاية الشهر العاشر، كما نلاحظ أن استجابة عملة Tether تظهر ابتداء من الشهر الأول سالبة ثم تبدأ بالارتفاع لتستقر من الشهر الثالث إلى غاية الشهر العاشر.

استجابة العملات لأثر صدمة عشوائية في عملة Tether:

نلاحظ أن استجابة رد فعل عملة Bitcoin لأثر صدمة عشوائية مقدارها انحراف معياري واحد في عملة Tether تظهر ابتداء من الشهر الأول ثم تبقى ثابتة من الشهر الأول إلى غاية الشهر العاشر، وأن استجابة عملة Ethereum تظهر ثابتة ابتداء من الشهر الأول إلى غاية الشهر العاشر، كما نلاحظ أن استجابة عملة Tether تظهر ابتداء من الشهر الأول موجبة ثم تبدأ بالانخفاض لتستقر من الشهر الثالث إلى غاية الشهر العاشر.

111. 8 اختبار فرضيات التأثير السببي المتبادل

بالنسبة لعملة Ethereum: تبين أن أسعار عمليتي Bitcoin و Tether لا يسببان Ethereum لأن قيمة احتمال إحصائية كي دو تساوي على التوالي 0.1732 و 0.9856 أكبر من 0.05 عند مستوى معنوية 5%.

بالنسبة لعملة Bitcoin: تبين عمليتي Ethereum و Tether لا يسببان Bitcoin لأن قيمة احتمال إحصائية كي دو تساوي على التوالي 0.9633 و 0.9634 أكبر من 0.05 عند مستوى معنوية 5%.

بالنسبة لعملة Tether: تبين عمليتي Bitcoin و Ethereum لا يسببان Tether لأن قيمة احتمال إحصائية كي دو تساوي على التوالي 0.6241 و 0.7817 أكبر من 0.05 عند مستوى معنوية 5%.

بناء على النتائج المبينة أعلاه نستنتج عدم وجود تأثير سببي في الاتجاهين بين جميع العملات المدروسة وعليه يؤدي بنا إلى رفض فرضيات الدراسة المتعلقة بالتأثير السببي المتبادل بين أسعار العملات المدروسة.

IV - الخلاصة :

تهدف هذه الدراسة إلى اختبار السببية والتكامل المشترك في سوق العملات المشفرة، حيث تم اختيار ثلاثة عملات رقمية: (Ethereum)، (Bitcoin) و (Tether)، ولتحقيق هذا الهدف قمنا بدراسة قياسية خلال الفترة الممتدة من ماي 2017 إلى جوان 2024، باستخدام نماذج Johansen Cointegration، VAR و Granger Causality ومختلف الاختبارات اللازمة لصلاحياتهم، بعد تطبيق اختبار ديكي فولر المطور ADF واختبار فيليبس وبيرون PP، تبين أن السلاسل الزمنية للعملات الرقمية خلال الفترة المدروسة مستقرة عند الفرق الأول وهي متكاملة من الدرجة الأولى I(1) ووفقا لمعايير (LR, FPE, AIC, SC) تبين أن فترة الإبطاء المثلى (Lag=1) كما بين نتائج استقرارية نموذج VAR أنه لا يوجد جذر يقع خارج دائرة الوحدة أي لا توجد جذر معقدة في النموذج، والتي تشير إلى أن نموذج VAR مستقر ديناميكيا.

أظهر التحليل الإحصائي والدلائل الموافقة له عدم وجود سببية وتكامل مشترك بينها، مما يعكس استقلالية حركتها في السوق، عدم وجود سببية يعني أن تحركات الأسعار لأي من هذه العملات لا تؤثر بشكل مباشر على الأخرى، وهو ما يمكن أن يشير إلى اختلاف العوامل التي تؤثر على كل منها. بالإضافة إلى ذلك، يشير غياب التكامل المشترك إلى أن العملات المشفرة الثلاث (Bitcoin، Tether، Ethereum) لا تتحرك معاً على المدى الطويل، مما يعزز فكرة استقلالية كل عملة وتوجهاتها المختلفة في السوق. هذا الأمر يمكن أن يكون ذو أهمية كبيرة للمستثمرين الذين يبحثون عن تنوع محافظهم المالية لتقليل المخاطر، حيث يمكنهم الاعتماد على أن تقلبات أي من هذه العملات لن تتسبب بتقلبات مماثلة في العملات الأخرى، ومن هنا نلاحظ أنه تم رفض الفرضية الأولى والثانية وقبول الفرضية الثالثة القائلة بأن لا تأثير سببي بين العملات قيد الدراسة. تعكس نتائج هذه الدراسة التذبذبات المستمرة في العملات المشفرة بصفة عامة، مما يفقد الثقة بها؛ ويعكس الجدول حولها؛ مما يستدعي رؤية استشرافية لها تبعات على السياسات التنظيمية والتدخلات الحكومية، حيث يمكن للمشرعين التركيز على السياسات المخصصة لكل عملة على حدة بدلاً من اعتبارها كمجموعة متجانسة، كما يمكن أن تؤثر هذه الدراسة على استراتيجيات التداول والتحليل الفني التي يتبناها المتداولون في السوق الرقمية.

- ملاحق :

الملحق (1): نتائج اختبارات الاستقرار

المتغير	الاختبار	المستوى		الفرق الأول	
		الاختبار بحد ثابت واتجاه	الاختبار بدون حد ثابت وبدون اتجاه	الاختبار بحد ثابت واتجاه	الاختبار بدون حد ثابت وبدون اتجاه
TETHER	ADF	-13.86766 0.0001	-13.59687 0.0000	-10.06349 0.0000	-9.960226 0.0000
	PP	-13.91402 0.0001	-13.63007 0.0000	-41.59970 0.0001	-52.01748 0.0001
BITCOIN	ADF	-0.806259 0.8121	-1.897531 0.6471	-7.845965 0.0000	-7.824417 0.0000
	PP	-0.806259 0.8121	-2.079677 0.5493	-7.781526 0.0000	-7.751966 0.0000
Ethereum	ADF	-1.400470 0.5785	-1.948413 0.6204	-7.744410 0.0000	-7.695876 0.0000
	PP	-1.477221 0.5404	-1.948413 0.6204	-8.187547 0.0000	-8.132815 0.0000

الملحق (2): نتائج تحديد فترة الإبطاء

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC
0	-1285.241	NA	8.88e+09	31.42050	31.50855
1	-1090.072	371.2957*	94718025*	26.87981*	27.23202*
2	-1087.018	5.587477	1.10e+08	27.02483	27.64118
3	-1082.291	8.301665	1.22e+08	27.12904	28.00954
4	-1077.673	7.770538	1.36e+08	27.23593	28.38059

الملحق (3): نتائج اختبار جوهانسن للتكامل المشترك

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized	Trace	0.05	
No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Critical Value Prob.**
None	0.225697	29.51058	29.79707 0.0539
At most 1	0.095847	8.535638	15.49471 0.4100
At most 2	0.003331	0.273610	3.841466 0.6009

Trace test indicates no cointegration at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

الملحق (4): نتائج اختبار استقرارية النموذج

Roots of Characteristic Polynomial

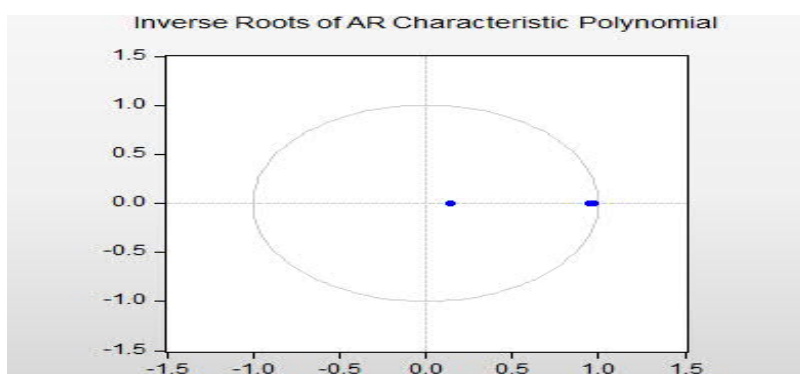
Endogenous variables: BITCOIN TETHER ETHEREUM

Root	Modulus
0.970530	0.970530
0.944454	0.944454
0.137438	0.137438

No root lies outside the unit circle.

VAR satisfies the stability condition.

الملحق (5): جذور الانحدار الذاتي

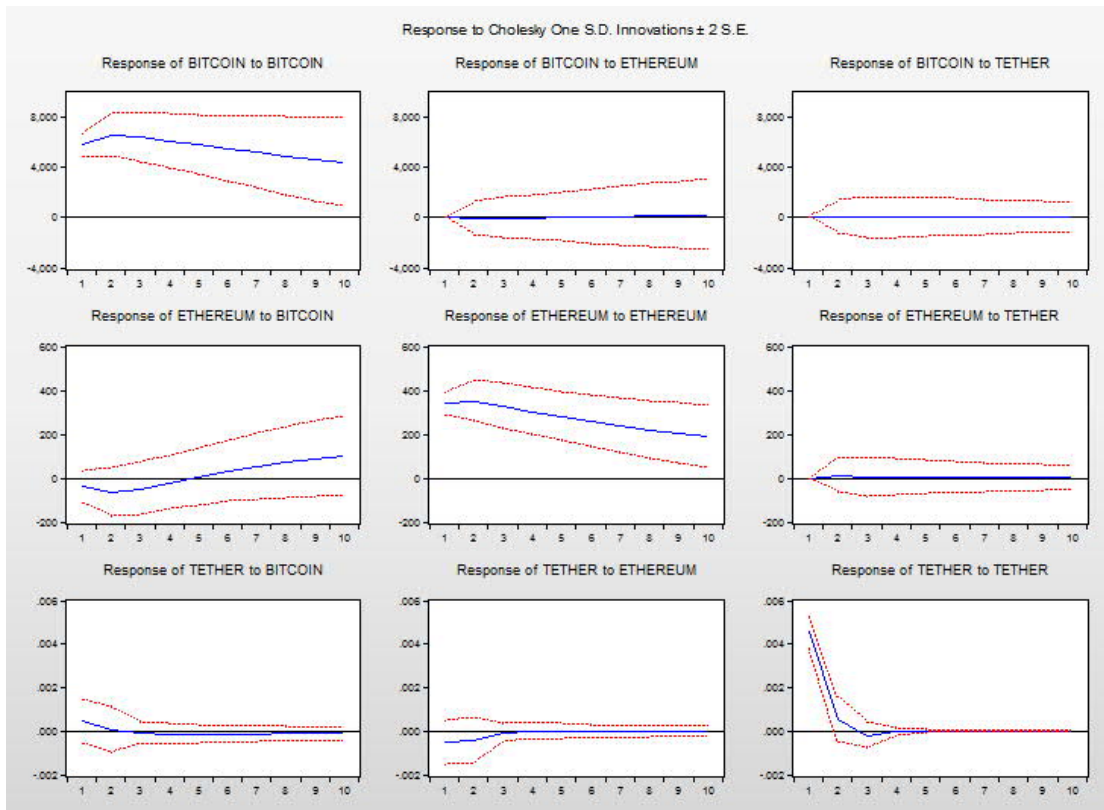


الملحق (6): نموذج var

Vector Autoregression Estimates

	BITCOIN	ETHEREUM	TETHER
BITCOIN(-1)	0.973074 (0.03539) [27.4927]	0.002847 (0.00209) [1.36211]	-1.37E-08 (2.8E-08) [-0.49011]
ETHEREUM(-1)	-0.026789 (0.58155) [-0.04606]	0.941838 (0.03434) [27.4231]	-1.27E-07 (4.6E-07) [-0.27714]
TETHER(-1)	-3685.604 (80235.1) [-0.04594]	-85.60728 (4738.41) [-0.01807]	0.137510 (0.06322) [2.17518]
C	5037.141 (80481.1) [0.06259]	97.04840 (4752.94) [0.02042]	0.863296 (0.06341) [13.6142]
R-squared	0.909631	0.911692	0.066239
Adj. R-squared	0.906284	0.908421	0.031656
Sum sq. resids	2.66E+09	9291586.	0.001654
S.E. equation	5735.003	338.6900	0.004519
F-statistic	271.7749	278.7482	1.915336

الملحق (7): دوال الاستجابة وردود الأفعال



الملحق (8): مكونات التباين

Variance Decomposition of BITCOIN:

Period	S.E.	BITCOIN	ETHEREUM	TETHER
1	5735.003	100.0000	0.000000	0.000000
2	8001.801	99.99950	7.81E-05	0.000423
3	9670.670	99.99906	0.000292	0.000646
4	11020.63	99.99860	0.000634	0.000767
5	12161.60	99.99807	0.001090	0.000840
6	13150.96	99.99747	0.001647	0.000888
7	14023.38	99.99679	0.002292	0.000922
8	14801.85	99.99604	0.003013	0.000947
9	15502.64	99.99523	0.003800	0.000967
10	16137.76	99.99438	0.004642	0.000982

Variance Decomposition of ETHEREUM:

Period	S.E.	BITCOIN	ETHEREUM	TETHER
1	338.6900	1.927495	98.07251	0.000000
2	464.0227	1.390930	98.60900	6.79E-05
3	551.3338	1.021406	98.97848	0.000118
4	618.4829	0.819846	99.18000	0.000157
5	672.7225	0.784263	99.21555	0.000191
6	717.9250	0.910180	99.08960	0.000224
7	756.4674	1.190897	98.80885	0.000255
8	789.9355	1.617776	98.38194	0.000286
9	819.4468	2.180556	97.81913	0.000316
10	845.8184	2.867707	97.13195	0.000346

Variance Decomposition of TETHER:

Period	S.E.	BITCOIN	ETHEREUM	TETHER
1	0.004519	1.016307	1.320937	97.66276
2	0.004562	0.997710	1.358633	97.64366
3	0.004563	1.023291	1.372504	97.60420
4	0.004564	1.055974	1.381730	97.56230
5	0.004565	1.089679	1.389407	97.52091
6	0.004566	1.123451	1.396057	97.48049
7	0.004567	1.157068	1.401846	97.44109
8	0.004568	1.190418	1.406883	97.40270
9	0.004569	1.223412	1.411257	97.36533
10	0.004570	1.255972	1.415050	97.32898

Cholesky Ordering:
COIN ETHEREUM TETHER

الملحق (9): اختبار السببية

VAR Granger Causality/Block Exogeneity Wald Tests

Date: 07/01/24 Time: 20:28

Sample: 1 86

Included observations: 85

Dependent variable: BITCOIN

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
ETHEREUM	0.002122	1	0.9633
TETHER	0.002110	1	0.9634
All	0.003816	2	0.9981

Dependent variable: ETHEREUM

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
BITCOIN	1.855338	1	0.1732
TETHER	0.000326	1	0.9856
All	1.878116	2	0.3910

Dependent variable: TETHER

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
BITCOIN	0.240207	1	0.6241
ETHEREUM	0.076805	1	0.7817
All	0.405952	2	0.8163

- الإحالات والمراجع :

1. Alsalmi, N., & et.al. (2023). Accounting for digital currencies . Research in International Business and Finance , 1-10.
2. Anne, H. D. (2016). Bitcoin, gold and the dollar – A GARCH volatility analysis. Finance Research Letters Volume 16, February , 85-92.
3. Eduard, B. (2019). Are cryptocurrencies connected to forex?A quantile cross-spectral approach. Finance Research Letters Volume 29, June , 363-372.

4. Elie, B., Syed, J. H., & David, R. (2020). Cryptocurrencies as hedges and safe-havens for US equity sectors. *The Quarterly Review of Economics and Finance* Volume 75, February , 294-307.
5. Josef, K. (2019). Do cryptocurrencies and traditional asset classes influence each other? *Finance Research Letters* Volume 31, December , 38-46.
6. Myeong, J. K., & Sung, Y. P. (2024). Quantile causal relationship between Bitcoin and stock indices. *Journal of the Asia Pacific Economy* .May , .
7. Myeong, J. K., Nguyen, P. C., & Sung, Y. P. (2021). Causal relationship among cryptocurrencies: A conditional quantile approach. *Finance Research Letters* Volume 42, October , 101879.
8. Nektarios, A. A., & Oscar, M. I. (2019). analysis of cryptocurrencies conditional cross correlations. *Finance Research Letters* Volume 31, December , 130-137.
9. Nguyen, P. C., Udomsak, W., Su, D. T., & Nguyen, T. T. (2019). Systematic risk in cryptocurrency market: Evidence from DCC-MGARCH mode. *Finance Research Letters* Volume 29, June , 90-100.
10. Rik, B., Jeevan, N., Sushant, M., & Nisha, B. (2024). Unveiling the interlinkage between Ethereum and Nifty indices: impact of cryptocurrency on Indian equity markets post Covid-19. *Cogent Economics & Finance* Volume 12, - Issue 1 .
11. Shaen, C., Brian, L., Andrew, U., & Larisa, Y. (2019). Cryptocurrencies as a financial asset: A systematic analysis *International. Review of Financial Analysis* Volume 62, March , 182-199.