Le Mans Université

Criptomonnaies : Révélations de risques systémiques pour l'économie mondiale

Mémoire

Diplôme d'Université
Analyse des données

Arnau Guix Santandreu

Octobre 2024

Responsable de la formation : Prof. Dr. Saïd Hamadène

[Français] **Résumé**

Les cryptomonnaies ont vécu un succès considérable ces dernières années, mais qui répond à un comportement cyclique et très volatile. Entre elles, le *Bitcoin* a été la plus reconnue, suivie de l'*Ethereum.* Malgré son apparence d'alternative monétaire globale et pointe de lance d'une sorte de nouveau ordre, qui déplacerait le dollar des États-Unis et laisserait les banques centrales obsolètes et en conséquence les États, sa performance en termes de cotisation ne s'est montrée pas indépendante d'indices boursiers très courants et l'évolution du prix de matières premières de relevance, un fait qui a réveillé l'intérêt d'analystes, *traders* professionnels et amateurs, et des institutions financières. La présente recherche confirme, avec une méthodologie d'analyse économétrique, le manque d'indépendance des cotisations de trois cryptomonnaies et découvre quelles sont les principales variables auxquelles sont corrélées sur trois grandes périodes d'étude entre 2019 et 2024, identifiant le prix du platine au marché de Londres, l'indice *S&P Global Luxury* et les cotisations d'autres criptodevises, entre autres, comme indicateurs importants. Ces résultats mettent en évidence des risques systémiques au niveau macroéconomique et que les cryptomonnaies en général ne répondraient pas à la notion de réserve de valeur. En outre, la recherche est complémentée par une annexe avec des tables et figures détaillées.

Mots-clés : cryptomonnaies, *Bitcoin*, risques systémiques, cycles, réserve de valeur.

***

[English] **Abstract**

Cryptocurrencies have experienced considerable success in recent years, but they respond to a cyclical and very volatile behaviour. Among them, *Bitcoin* has been the most recognised, followed by *Ethereum*. Despite its appearance as a global monetary alternative and spearhead of a kind of new order, which would displace the US dollar and would leave central banks obsolete and consequently the States, its performance in terms of exchange has not been independent of very common stock market indices and the evolution of the price of raw materials of relevance, a fact that has awakened the interest of analysts, professional and amateur traders, and financial institutions. This research confirms, with an econometric analysis methodology, the lack of independence of the exchanges of three cryptocurrencies and discovers which are the main variables to which they are correlated over three large study periods between 2019 and 2024, identifying the price of platinum on the London market, the *S&P Global Luxury Index* and the contributions of other cryptocurrencies, among others, as important indicators. These results highlight systemic risks at the macroeconomic level and that cryptocurrencies in general would not meet the notion of store of value. In addition, the research is complemented by an appendix with detailed tables and figures.

Keywords: cryptocurrencies, *Bitcoin*, systemic risks, cycles, store of value.

***

[Català] **Resum**

Les criptomonedes han experimentat un èxit considerable en els darrers anys, però que respon a un comportament cíclic i molt volàtil. Entre elles, *Bitcoin* ha estat la més reconeguda, seguida d'*Ethereum*. Malgrat la seva aparició com a alternativa monetària global i punta de llança d'una mena de nou ordre, que desplaçaria el dòlar dels Estats Units i deixaria obsolets els bancs centrals i, en conseqüència, als Estats, el seu comportament en termes de cotitzacions no s'ha demostrat prou independent dels índexs borsaris més corrents i l'evolució del preu de les matèries primeres més rellevants, fet que ha despertat l'interès d'analistes, *traders* professionals i amateurs i institucions financeres. La present investigació confirma, amb una metodologia d'anàlisi economètrica, la manca d'independència de les cotitzacions de tres criptomonedes i descobreix quines són les principals variables amb les quals es correlacionen al llarg de tres grans períodes d'estudi entre 2019 i 2024, identificant el preu del platí al mercat de Londres, l'índex *S&P Global Luxury* i les cotitzacions d'altres criptomonedes, entre d'altres, com a indicadors importants. Aquests resultats posen de manifest els riscos sistèmics a nivell macroeconòmic i que les criptomonedes en general no compleixen la noció de reserva de valor. A més, la recerca es complementa amb un annex amb taules i figures detallades.

Paraules clau: criptomonedes, *Bitcoin*, riscos sistèmics, cicles, reserva de valor.

[Castellano] **Resumen**

Las criptomonedas han experimentado un éxito considerable en los últimos años, pero esto refleja un comportamiento cíclico y muy volátil. Entre ellas, *Bitcoin* ha sido la más reconocida, seguida de *Ethereum*. A pesar de su aparición como alternativa monetaria global y punta de lanza de una especie de nuevo orden, que desplazaría al dólar estadounidense y dejaría obsoletos a los bancos centrales y, en consecuencia, a los Estados, su desempeño en términos de cotizaciones no se ha mostrado independiente de los índices bursátiles más comunes y la evolución del precio de las materias primas relevantes, hecho que ha despertado el interés de analistas, *traders* profesionales y aficionados, e instituciones financieras. La presente investigación confirma, con una metodología de análisis econométrico, la falta de independencia de las contribuciones de tres criptomonedas y descubre cuáles son las principales variables con las que se correlacionan a lo largo de tres grandes períodos de estudio entre 2019 y 2024, identificando el precio del platino en el mercado de Londres, el *S&P Global Luxury Index* y las cotizaciones de otras criptomonedas, entre otros, como indicadores importantes. Estos resultados resaltan los riesgos sistémicos a nivel macroeconómico y que las criptomonedas en general no cumplen con la noción de reserva de valor. Además, la investigación se complementa con un apéndice con tablas y figuras detalladas.

Palabras clave: criptomonedas, *Bitcoin*, riesgos sistémicos, ciclos, reserva de valor.

***

[Italiano] **Compendio**

Le criptovalute hanno registrato un notevole successo negli ultimi anni, ma ciò riflette un comportamento ciclico e molto volatile. Tra queste, *Bitcoin* è stata la più riconosciuta, seguita da *Ethereum*. Nonostante la sua apparizione come alternativa monetaria globale e punta di lancia di una sorta di nuovo ordine, che sostituirebbe il dollaro statunitense e lascerebbe le banche centrali e di conseguenza gli Stati obsoleti, la sua *performance* in termini di quotazione non si è dimostrata indipendente da molto indici del mercato azionario comune e l'evoluzione del prezzo delle relative materie prime, un fatto che ha risvegliato l'interesse di analisti, *trader* professionisti e dilettanti e istituzioni finanziarie. La presente ricerca conferma, con una metodologia di analisi econometrica, la mancanza di indipendenza dalle quotazioni di tre criptovalute e scopre quali sono le principali variabili a cui sono correlate nell'arco di tre grandi periodi di studio tra il 2019 e il 2024, individuando il prezzo del platino alla Borsa di Londra, l'indice S*&P Global Luxury* e le quotazioni di altre criptovalute, tra altri, come indicatori importanti. Questi risultati evidenziano rischi sistemici a livello macroeconomico e che le criptovalute in generale non soddisfano il concetto di riserva di valore. Inoltre la ricerca è integrata da un'appendice con tabelle e figure dettagliate.

Parole chiave: criptovalute, *Bitcoin*, rischi sistemici, cicli, riserva di valore.

***

[Gascon/Occitan] **Resumit**

Les criptomonedes an experimentat un succès considerable enes darrèri ans, mès qu'arrespon a un comportament cíclic e fòrça volatil. Entre eres, *Bitcoin* a estat la mès arreconeishuda, seguida d'*Ethereum*. Maugrat la sua aparicion coma alternatiua monetària globau e punta de lança d'ua sòrta de nau orde, que desplaçarie lo dolar des Estats Units e deisharie obsolets es bancs centraus e, en conseqüéncia, los Estats, sòn comportament en termes de cotizacions non s'a demostrat pro independent des indèxi borsaris mès corrents e la evolucion des prètzi des matèries prumères mès considerablas, hèt qu'a desvelhat l'interès d'analistes, *traders* professionaus e amateurs e institucions financères. La presenta investigacion confirme, damb ua metodologia d'analisi econometrica, la manca d'independéncia des cotizacions de tres criptodevises e descorbís quines son es principaus variables que se correlacionen au long de tres grani periòdes d'estudi entre 2019 e 2024, en tot identificar lo prètz deu platí laguens lo mercat de Londres, er indèx *S&P Global Luxury* e es cotizacions d'auti criptomonedes, entre d'autes, coma indicadors importants. Aguesti resultats meten en evidéncia los risqui sistèmics a nivèu macroeconomic e qu'es criptomonedes en generau non complissen la nocion de resèrva de valor. Ath delà, la recèrca se complète damb un annèx damb taules e figures detalhades.

Mots clau: criptodevises, *Bitcoin*, risqui sistèmics, cicles, resèrva de valor.

Sommaire

1. Introduction ***8***

1.1. *Bitcoin* et les cryptomonnaies : les devises d'un nouveau ordre ? 8

1.2. Objectifs et méthodologie 10

2. Variables et hypothèses reliées à leur choix ***11***

2.1. Choix temporel et multiples régressions 11

2.2. Variables d'étude : classification et raisons sur leur choix 13

3. Qualité des modèles obtenus ***18***

4. Résultats des modèles ***19***

4.1. Variables significatives du *Bitcoin* 19

4.2. Variable significatives de l'*Ethereum* 21

4.3. Variables significatives du *Litecoin* 23

4.4. Rapport entre cryptomonnaies 25

5. Tableaux de synthèse de variables significatives ***27***

6. Conclusions ***29***

7. Références ***30***

7.1. Sources des données (selon l'ordre des variables) 30

7.2. Bibliographie 31

7.3. Webgraphie 32

Annexes ***34***

Annexe A.1. Tableaux informatifs des régressions – *Bitcoin* 34

A.1.1. Modèle de la période complète (12.08.2019 – 09.08.2024) 34

A.1.2. Modèle de la première période (12.08.2019 – 30.12.2022) 34

A.1.3. Modèle de la deuxième période (03.01.2023 – 09.08.2024) 35

A.1.4. Modèle prédictif basé sur la période complète (2019 – 2024) 35

Annexe A.2. Tableaux informatifs des régressions – *Ethereum* 36

A.2.1. Modèle de la période complète (12.08.2019 – 09.08.2024) 36

A.2.2. Modèle de la première période (12.08.2019 – 30.12.2022) 36

A.2.3. Modèle de la deuxième période (03.01.2023 – 09.08.2024) 37

A.2.4. Modèle prédictif basé sur la période complète (2019 – 2024) 37

Annexe A.3. Tableaux informatifs des régressions – *Litecoin* 38

A.3.1. Modèle de la période complète (12.08.2019 – 09.08.2024) 38

A.3.2. Modèle de la première période (12.08.2019 – 30.12.2022) 38

A.3.3. Modèle de la deuxième période (03.01.2023 – 09.08.2024) 39

A.3.4. Modèle prédictif basé sur la période complète (2019 – 2024) 39

Annexe B. Rapport entre cryptomonnaies (*Bitcoin*, *Ethereum* et *Litecoin*) 40
B.1. Modèles de la période complète (12.08.2019 – 09.08.2024) 40
B.2. . Modèles de la première période (12.08.2019 – 30.12.2022) 40
B.3. Modèles de la deuxième période (03.01.2023 – 30.12.2022) 41

Annexe C. Comparaison entre les cotisations – *Ethereum* et *Litecoin* 41

Annexe D.1. Représentation de l'ajustement des modèles avec les résultats enregistrés – *Bitcoin* 42
D.1.1. Modèle de la période complète (12.08.2019 – 09.08.2024) 42
D.1.2. Modèle de la première période (12.08.2019 – 30.12.2022) 42
D.1.3. Modèle de la deuxième période (03.01.2023 – 09.08.2024) 43
D.1.4. Modèle prédictif basé sur la période complète (2019 – 2024) 43

Annexe D.2. Représentation de l'ajustement des modèles avec les résultats enregistrés – *Ethereum* 44
D.2.1. Modèle de la période complète (12.08.2019 – 09.08.2024) 44
D.2.2. Modèle de la première période (12.08.2019 – 30.12.2022) 44
D.2.3. Modèle de la deuxième période (03.01.2023 – 09.08.2024) 45
D.2.4. Modèle prédictif basé sur la période complète (2019 – 2024) 45

Annexe D.3. Représentation de l'ajustement des modèles avec les résultats enregistrés – *Litecoin* 46
D.3.1. Modèle de la période complète (12.08.2019 – 09.08.2024) 46
D.3.2. Modèle de la première période (12.08.2019 – 30.12.2022) 46
D.3.3. Modèle de la deuxième période (03.01.2023 – 09.08.2024) 47
D.3.4. Modèle prédictif basé sur la période complète (2019 – 2024) 47

Annexe E.1. Représentation du différentiel des modèles avec les résultats enregistrés – *Bitcoin* 48
E.1.1. Modèle de la période complète (12.08.2019 – 09.08.2024) 48
E.1.2. Modèle de la première période (12.08.2019 – 30.12.2022) 48
E.1.3. Modèle de la deuxième période (03.01.2023 – 09.08.2024) 49
E.1.4. Modèle prédictif basé sur la période complète (2019 – 2024) 49

Annexe E.2. Représentation de l'ajustement des modèles avec les résultats enregistrés – *Ethereum* 50
E.2.1. Modèle de la période complète (12.08.2019 – 09.08.2024) 50
E.2.2. Modèle de la première période (12.08.2019 – 30.12.2022) 50
E.2.3. Modèle de la deuxième période (03.01.2023 – 09.08.2024) 51
E.2.4. Modèle prédictif basé sur la période complète (2019 – 2024) 51

Annexe E.3. Représentation de l'ajustement des modèles avec les résultats enregistrés – *Litecoin* 52
E.3.1. Modèle de la période complète (12.08.2019 – 09.08.2024) 52
E.3.2. Modèle de la première période (12.08.2019 – 30.12.2022) 52
E.3.3. Modèle de la deuxième période (03.01.2023 – 09.08.2024) 53
E.3.4. Modèle prédictif basé sur la période complète (2019 – 2024) 53

Sommaire de figures

Figure 1. Cotisations en dollars des États-Unis de Bitcoin, Ethereum et Litecoin (août 2019 - août 2024). __ 11
Figure 2. Représentation des douze modèles qui composent l'analyse. _____ 12
Figure 3. Rapport entre la cotisation du Bitcoin et la cotisation du NASDAQ Composite, première période (2019-2022). _____ 20
Figure 4. Rapport entre la cotisation du Bitcoin et la cotisation de l'or, deuxième période (2023-2024). ____ 20
Figure 5. Rapport entre la cotisation de l'Ethereum et la cotisation à la bourse de Nvidia, première période (2019-2022). _____ 22
Figure 6. Rapport entre la cotisation de l'Ethereum et la cotisation du NASDAQ Composite, modèle prédictif (2019-2024). _____ 22
Figure 7. Rapport entre la cotisation du Litecoin et la cotisation du platine, première période (2019-2022). _ 24
Figure 8. Rapport entre la cotisation du Litecoin et la cotisation de l'indice S&P Global Luxury, modèle prédictif (2019-2024). _____ 24
Figure 9. Rapport entre la cotisation de l'Ethereum et la cotisation du Litecoin, première période (2019-2022). _____ 26
Figure 10. Rapport entre la cotisation du Bitcoin et la cotisation de l'Ethereum, deuxième période (2023-2024). _____ 26
Figure 11. Rapport entre les trois cryptomonnaies. Modèles 1, 2 et 3._____ 40
Figure 12. Rapport entre les trois cryptomonnaies. Modèles 4, 5 et 6._____ 40
Figure 13. Rapport entre les trois cryptomonnaies. Modèles 7, 8 et 9._____ 41
Figure 14. Comparaison entre les cotisations d'Ethereum et Litecoin pour la période complète. _____ 41
Figure 15. Cotisation réelle du Bitcoin et valeurs estimées du modèle 1. _____ 42
Figure 16. Cotisation réelle du Bitcoin et valeurs estimées du modèle 4. _____ 42
Figure 17. Cotisation réelle du Bitcoin et valeurs estimées du modèle 7. _____ 43
Figure 18. Cotisation réelle du Bitcoin et valeurs estimées du modèle 10. _____ 43
Figure 19. Cotisation réelle de l'Ethereum et valeurs estimées du modèle 2. _____ 44
Figure 20. Cotisation réelle de l'Ethereum et valeurs estimées du modèle 5. _____ 44
Figure 21. Cotisation réelle de l'Ethereum et valeurs estimées du modèle 8. _____ 45
Figure 22. Cotisation réelle de l'Ethereum et valeurs estimées du modèle 11. _____ 45
Figure 23. Cotisation réelle du Litecoin et valeurs estimées du modèle 3._____ 46
Figure 24. Cotisation réelle du Litecoin et valeurs estimées du modèle 6._____ 46
Figure 25. Cotisation réelle du Litecoin et valeurs estimées du modèle 9._____ 47
Figure 26. Cotisation réelle du Litecoin et valeurs estimées du modèle 12._____ 47
Figure 27. Différentiel : Modèle 1 moins cotisations réelles du Bitcoin.. _____ 48
Figure 28. Différentiel : Modèle 4 moins cotisations réelles du Bitcoin. _____ 48
Figure 29. Différentiel : Modèle 7 moins cotisations réelles du Bitcoin. _____ 49
Figure 30. Différentiel : Modèle 10 moins cotisations réelles du Bitcoin. _____ 49
Figure 31. Différentiel : Modèle 2 moins cotisations réelles de l'Ethereum. _____ 50
Figure 32. Différentiel : Modèle 5 moins cotisations réelles de l'Ethereum. _____ 50
Figure 33. Différentiel : Modèle 8 moins cotisations réelles de l'Ethereum. _____ 51
Figure 34. Différentiel : Modèle 11 moins cotisations réelles de l'Ethereum. _____ 51
Figure 35. Différentiel : Modèle 3 moins cotisations réelles du Litecoin. _____ 52
Figure 36. Différentiel : Modèle 6 moins cotisations réelles du Litecoin. _____ 52
Figure 37. Différentiel : Modèle 9 moins cotisations réelles du Litecoin. _____ 53
Figure 38. Différentiel : Modèle 12 moins cotisations réelles du Litecoin. _____ 53

Sommaire de tables

Table 1. Description de la notation utilisée dans le modèle. 13
Table 2. Énumération des variables dépendantes utilisées dans le modèle. 13
Table 3. Énumération des variables indépendantes utilisées dans le modèle. 15
Table 4. Qualité des modèles obtenus selon le coefficient R^2 et le test de Fisher-Snédécor. 18
Table 5. Les trois variables les plus significatives de chaque modèle pour Bitcoin. 19
Table 6. Les trois variables les plus significatives de chaque modèle pour Ethereum. 21
Table 7. Les trois variables les plus significatives de chaque modèle pour Litecoin. 23
Table 8. Les trois variables les plus significatives de chaque modèle relatives au rapport entre criptodevises. 25
Table 9. Niveaux de signifiance atteints pour chaque variable des modèles descriptifs. Principales variables selon leur qualité. 27
Table 10. Niveaux de signifiance atteints pour chaque variable des modèles prédictifs. Principales variables selon leur qualité 28
Table 11. Synthèse de résultats. Modèle 1 (Bitcoin). R^2 = 0.9526. 34
Table 12. Synthèse de résultats. Modèle 4 (Bitcoin). R^2 = 0.9709. 34
Table 13. Synthèse de résultats. Modèle 7 (Bitcoin). R^2 = 0.9922. 35
Table 14. Synthèse de résultats. Modèle 10 (Bitcoin). R^2 = 0.9540. 35
Table 15. Synthèse de résultats. Modèle 2 (Ethereum). R^2 = 0.9639. 36
Table 16. Synthèse de résultats. Modèle 5 (Ethereum). R^2 = 0.9761. 36
Table 17. Synthèse de résultats. Modèle 8 (Ethereum). R^2 = 0.9860. 37
Table 18. Synthèse de résultats. Modèle 11 (Ethereum). R^2 = 0.9615. 37
Table 19. Synthèse de résultats. Modèle 3 (Litecoin). R^2 = 0.9312. 38
Table 20. Synthèse de résultats. Modèle 6 (Litecoin). R^2 = 0.9557. 38
Table 21. Synthèse de résultats. Modèle 9 (Litecoin). R^2 = 0.8059. 39
Table 22. Synthèse de résultats. Modèle 12 (Litecoin). R^2 = 0.9181. 39

1. Introduction

1.1. *Bitcoin* et les cryptomonnaies : les devises d'un nouveau ordre ?

L'année 2008 commençait à opérer le *Bitcoin*, la première criptodevise de succès de l'histoire. Son auteur, un programmeur de pseudonyme *Satoshi Nakamoto*, aujourd'hui d'identité encore inconnue, atteint la création d'un système basé sur la Toile et distribué en un nombre illimité d'ordinateurs, *peer-to-peer*. Comparé avec les devises de production nationale, ici n'existe pas une autorité ou banque centrale qui contrôle l'émission de la monnaie ; le nombre de *Bitcoins* est fixé auparavant en 21 millions d'unités, qui sont produites progressivement avec le « minage » réalisé pour des ordinateurs spécialisés en la résolution de problèmes mathématiques complexes. Chaque fois que ces équipes complètent un de ces exercices difficiles de réaliser mais simples de vérifier, les blocs ou *Proof of Work* (PoW), ils reçoivent une quantité de fonds, et collaborent en enregistrer les transactions accomplies en utilisant la criptodevise. Ces transactions deviennent enregistrées de façon chronologique et irréversible, ce qui assure l'intégrité.

Ces motivations économiques ont permis de répandre le réseau d'ordinateurs chargés de la production de *Bitcoins* et puis d'intéresser à beaucoup plus de monde à cette technologie de vérification, appelé *blockchain* et avec des autres usages et applications d'intérêt en un monde très interconnecté. Certains analystes ont vaticiné que le *blockchain* deviendrait une innovation transformatrice de la civilisation, comme la machine à vapeur. Beaucoup de ces experts ajoutèrent au *blockchain* que les drones automatiques et l'impression en trois dimensions étaient les autres inventions révolutionnaires du siècle.

Quelques années plus tard, coïncidant avec l'étape la plus grave de la *Grande Récession* mondiale qui a causé des dégâts à la périphérie de l'Europe, le *Bitcoin* a commencé à être vu comme le pointe de lance d'un projet de grande envergure et alternatif à la présumable décadence des États contemporains[1]. Multitudes de personnes ont « compris » qu'une devise qui échappait du contrôle des Administrations publiques pourrait être une vie intéressante de préserver son patrimoine des prétentions du fisc, car la possession de criptodevises entraîne la connaissance d'une clé publique et une privé, qui sont des codes de chiffres et lettres, où personne exacte n'est pas identifié. Cette idéologie libertaire était accompagnée d'un mélange d'intérêts de groupes avec buts opaques et souvent dangereux, et d'une foule soucieuse d'obtenir des gains extraordinaires, très déçue de la perte de pouvoir d'achat de la crise et son manque d'espoir.

L'expansion du *Bitcoin* fut accompagnée de la création d'autres criptodevises, souvent avec une technologie *blockchain* identique à celle du *Bitcoin*. Entre autres, l'*Ethereum* a atteint une position respecté, mais jamais a pu vaincre en valeur unitaire à la première gagnante. Les cryptomonnaies généralement expérimentent une volatilité considérable et sont très liées à l'évolution du *Bitcoin*. Souvent terminent par disparaître après une courte vie, victimes des mouvements spéculatifs. Le marché *crypto* ne repose jamais : 24 heures les 7 jours de la semaine. Cette activité extraordinaire a permis le développement de plateformes d'échange, académies en ligne, *gurus* et personnalités influentes, etc. À cette époque, l'opération de « minage » commençait à être très spécialisée ; au commencement du *Bitcoin*, les ordinateurs participants avaient autres usages, étaient équipes domestiques ou d'entreprise. Mais après l'année 2012, interviennent unités ASIC, très efficientes en l'utilisation du logiciel de la criptomonnaie[2].

La pandémie du coronavirus, avec le confinement prolongé et les restrictions aux déplacements, a été stimulante pour multiplier l'intérêt des masses pour s'enrichir avec la volatilité de ces nouveaux « actifs ».

[1] Argument développé dans l'œuvre de MARIA, Álvaro D. (2024) : *La filosofía de Bitcoin. La caída del Estado*. Barcelone, Deusto.
[2] AMMOUS, Saifedean (2018) : *El patrón Bitcoin*. Barcelone, Deusto. Originellement, *The Bitcoin Standard*, publié par John Wiley & Sons.

En avril et novembre de 2021, la valeur du *Bitcoin* arrivait à sommets supérieures à 60 000 euros, causant stupéfaction et un sentiment de perte d'opportunités à une partie de la population informée de l'existence des cryptomonnaies qui avait rejeté d'y investir. Puis, en 2022, la valeur descendait de façon considérable au-dessous de la barrière de 20 000 euros l'unité, et certains experts vaticinèrent la mort des criptodevises.

Mais la réalité fut beaucoup plus différente : un nouveau cycle se répandait en 2023 et a l'été de 2024 paraît que est arrivé à son maximum historique. La raison d'être fut la perte de pouvoir d'achat causé pour l'inflation extraordinaire de l'étape post-pandémique. Avec des incréments des prix plus contrôlés et un marché de travail moins dynamique, la Banque centrale européenne et la Réserve Fédérale nord-américaine ont décidé de réduire le taux d'intérêt directeur et ainsi stimuler à nouveau l'économie, mais en doses modérées. Ces mouvements et état d'inflation comportent une réduction de l'achat de cryptomonnaies ; la présumable bulle spéculative sera résolue dans les mois de la fin de l'année 2024.

Mais, cette fois-ci, les cryptomonnaies et très spécialement le *Bitcoin* sont devenues de devises reconnues pour les banques traditionnelles et gouvernements, qui ont permis que les citoyens investissent sont argent en un hypothétique projet d'avenir d'envergure globale[3]. Certains médias ont informé de corrélations claires entre l'évolution des criptodevises et les performances d'indices très respectés de l'évolution de l'économie des États-Unis comme le *S&P 500* et les *NASDAQ Composite*. Cette révélation indique que la nature instable des cryptomonnaies s'est infiltré en l'économie réelle des pays occidentaux, avec des dangers systémiques qui puissent émerger prochainement. Il faut se souvenir que le projet de *Nakamoto* était de créer une devise stable et de production prévue, limité à une quantité totale culminante de croissance asymptotique, qui cesserait d'être générée vers l'année 2140.

Cette nature est incompatible avec l'évolution actuelle du *Bitcoin*, le puissant « minage » qui a fait épuiser approximativement le 93% des ressources de la criptomonnaie en 2024[4], et l'essor des ordinateurs quantiques. Ainsi, dans ces circonstances qui aurait intérêt en investir sur un « actif » digital, en un moment où il s'approche vers l'épuisement et peut être remplacé avec un autre produit plus versatile et avec un avenir plus clair ? Nouvelles cryptomonnaies pourraient disputer la suprématie du *Bitcoin*[5]. Sans les stimulants économiques propres du « minage », c'est-à-dire, sans récompense par l'appelée PoW, le réseau d'ordinateurs de vérification de transactions aurait d'être payé à partir des commissions pour accomplir les opérations de transmission ; probablement, la structure distribuée commencerait à être démantelée avant de l'année 2030, quand les utilisateurs puissent comprendre que son investissement perd valeur jour après jour et coûte cher, et cela accélérera la déconstruction. Certains analystes ont vu que la nature des cryptomonnaies entraîne une armature pyramidale ou schéma *Ponzi*. Cependant, l'espèce rare du *Bitcoin* a fait que soit considéré un « objet inclassable » de futur imprévisible ; une monnaie sans souveraineté des États, un actif sans être coté nulle part ; un titre de propriété sans être adossé à rien[6].

Analyser les rapports du secteur *crypto* avec les indicateurs économiques et les cotisations de matières premières pourrait révéler si l'achat de criptodevises est plus le résultat de décisions de type spéculatif, ou par contre ici opère un intérêt de réserve de valeur, de façon similaire aux acquisitions de lingots d'or, une pratique avec des siècles d'histoire. En plus, une étude des cotisations de cryptomonnaies pourrait possibiliter l'élaboration d'un modèle prédictif des taux d'échanges futures.

[3] Mais ce projet n'est pas isolé d'impacts sur l'environnement. Selon données de 2022, l'électricité que les ordinateurs chargés du minage avaient besoin pour opérer couramment était équivalente à la demande énergétique d'États entiers de dimension moyenne, comme l'Argentine ou les Pays-Bas.
[4] En 2024, il y a environ 20 millions d'unités de *Bitcoin* circulation, sur un totale possible de 21 millions.
[5] MUZOLA, Nzeza Justice; EL MOUSSAOUI, Fatimatou (2023) : *Analyse macro-environnementale du Bitcoin: focus sur les conséquences de la réglementation MICA et de la politique monétaire de la Banque Centrale Européene sur l'évolution du Bitcoin*. TFE, Université Catholique de Louvain. Accessible en ligne.
[6] SLIM, Assen (2022): "Bitcoin : les trois âges d'un objet inclassable (OI)". *Journal des anthropologues*, no. 170-171, pp. 175-194. Accessible en ligne.

1.2. Objectifs et méthodologie

La présente recherche prétend de répondre aux trois grandes questions suivantes :

1. *Les cryptomonnaies sont-elles corrélées avec des indices et valeurs de l'économie «réelle», et donc supposent des risques systémiques, ou par contre ont un comportement indépendant ?*
   En cas qu'elles soient corrélées, peut-on identifier les variables le plus signifiantes pour exprimer la performance ?

2. *Les criptodevises sont-elles plus proches aux mouvements spéculatifs ou par contre ont un comportement assimilable aux réserves de valeur comme l'or (malgré son spéculation) ?*

3. *Peut-on créer un ou diverses modèles statistiques qui puissent prédire avec une exactitude suffisante l'évolution de chaque criptomonnaie, avec une différence de temps prochaine à un mois ? Dans ce cas, peut-on déterminer quelles sont les variables le plus signifiantes pour exprimer la performance ?*

La méthodologie de la présente recherche se base en l'analyse statistique des données. Utilisant le logiciel STATA, très répandu dans le monde académique et professionnel pour travailler avec des volumes larges de données, on a pu élaborer douze modèles économétriques qui opèrent avec la cotisation de trois cryptomonnaies très reconnues à présent (*Bitcoin*, *Ethereum* et *Litecoin*, cette dernière moins populaire), comme des variables dépendantes, et l'évolution des cotisations boursières d'indices agrégés, valeurs d'entreprises, devises courantes d'importance internationale, matières premières (principalement métaux) et perception de l'incertitude sur la Toile, comme des variables indépendantes.

Avant de choisir de façon définitive les variables à étudier, on a recherché sur blogs et sites spécialisés en criptodevises quelles mesures ont eu un comportement intéressant pour parvenir à prédire, ou au moins comprendre mieux, le futur des cotisations de criptodevises. Cela a permis d'orienter avec plus de succès la recherche et aboutir à créer des modèles plus représentatifs de la performance des criptodevises.

Pour utiliser des données fiables, on a consulté et extrait de sources reconnues en format *.xlsx* ou *.csv* des fichiers avec les périodes complètes d'analyse, c'est-à-dire, les cinq années antérieures à l'août de 2024. La source d'information la plus significative a été le prestigieux site FRED, géré par la Banque de la Réserve Fédérale des États-Unis à Saint Louis. En outre, il faut mentionner qu'avant d'utiliser le logiciel STATA les données ont été distribuées en multiples pages en format *Excel* et son contenu a été rangé minutieusement pour obtenir une coïncidence exacte des cotisations de jour en jour[7], excepte les modèles prédictifs à un mois de différence, ou les mêmes données ont été modifiées pour permettre un déplacement de 20 positions de la variable dépendante, et nouvelles données de l'intervalle manquante ont été obtenues du site FRED mentionné et ajoutées. Les erreurs pourraient avoir diminué la qualité de l'analyse et donc les précautions en distribuant l'information dans les cellules ont été considérables.

Finalement, après avoir obtenu l'*output* des régressions, le même logiciel a permis d'obtenir des représentations graphiques des différences entre les valeurs réelles expérimentées pour les cryptomonnaies et les résultats estimés par les modèles élaborés. Les tables complètes et les figures accompagnent la présente recherche dans les Annexes, avec le but d'éviter une surcharge informationnelle et permettre une lecture plus aisée du corps central de l'étude.

[7] Ranger les données a été un travail minutieux, car les cryptomonnaies cotisent 24 heures pour 7 jours chaque semaine, et les marchés financiers varient selon la place physique du siège, avec leurs particularités de jours fériés.

2. Variables et hypothèses reliées à leur choix

2.1. Choix temporel et multiples régressions

Une des questions la plus importantes de la recherche a été décider la période temporelle de l'analyse. Il est clair que les cryptomonnaies ont un usage relativement récent dans la dernière décennie, mais leur intensité de demande a explosé depuis de la pandémie du coronavirus. Ainsi, comme on peut apprécier à la figure 1, la cotisation en dollars de chaque criptomonnaie a eu une époque d'expansion en 2021 pour diminuer en 2022. Puis, à partir de 2023 à nos jours, on observe un deuxième cycle ou la cotisation de répande. En conséquence, ces deux périodes peuvent présenter similitudes qui convient étudier en régressions séparées. Naturellement, pour parvenir à un meilleur analyse on a besoin en plus d'un modèle de la période complète, c'est-à-dire, des cinq dernières années (août 2019 – août 2024).

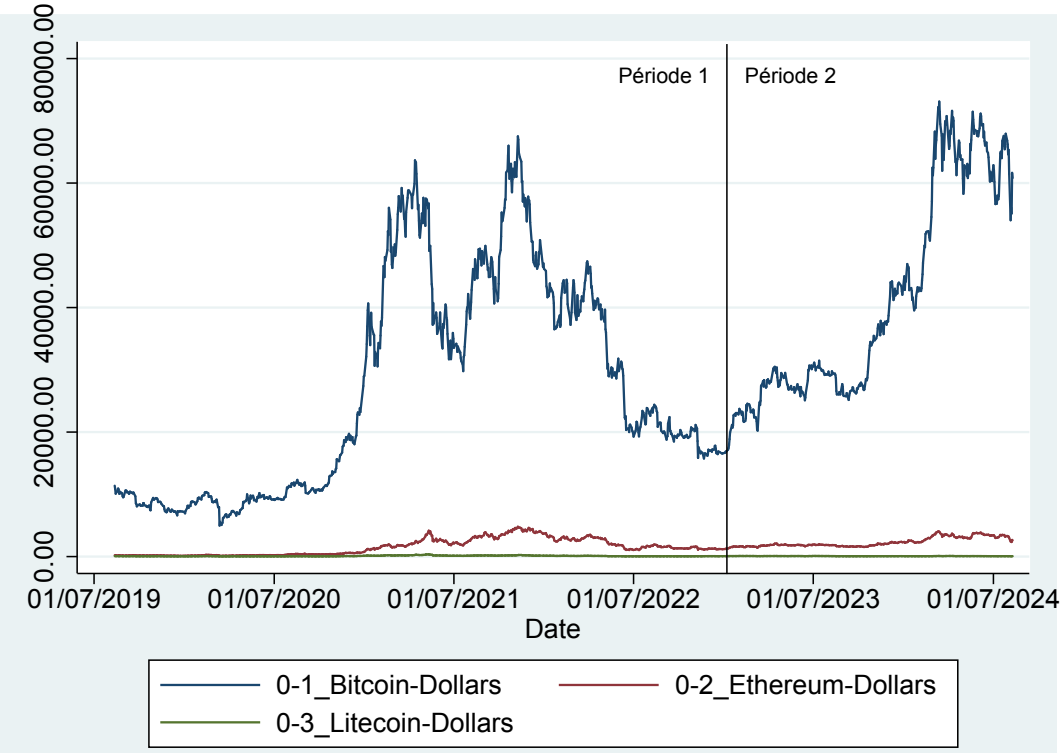


***Figure 1**. Cotisations en dollars des États-Unis de Bitcoin, Ethereum et Litecoin (août 2019 - août 2024).*

La figure antérieure montre importantes différences de valeur entre cryptomonnaies. Il n'y a pas de doute que *Bitcoin* est la plus connue et appréciée, avec des pointes qui surmontent la «barrière psychologique» de 50 000 dollars pour chaque unité. En revanche, *Ethereum* occupe une position très inférieure, autour de 2 000 dollars pour chaque unité, et *Litecoin* a une valeur marginale de 200 dollars pour chaque unité. La deuxième criptomonnaie a subi des cycles similaires au *Bitcoin* et on peut inférer de façon simple qu'il existe un certain rapport entre ces nouvelles devises qui stimule leur demande. Mais le *Litecoin* n'a pas eu la même fortune et sa valeur a tendance à diminuer[8]. C'est pas un cas isolé ; au monde prolifèrent nombreuses cryptomonnaies, mais seulement existent peu des vraies gagnantes comme *Bitcoin*, les autres ont une vie courte, très spéculative, et terminent souvent déclassées comme *shitcoins*, sans aucune valeur.

[8] Pour une vision illustrée et plus détaillé de l'évolution des cotisations du *Litecoin*, consultez l'**Annexe C**, qui contient aussi la graphique de la performance de l'*Ethereum* pour permettre une meilleure comparaison.

Le diagramme suivant, montré en la figure 2, simplifie la structure obéissant le présent analyse. Nous avons des modèles de régression multi-variable de type descriptif et de type prédictif. Les premiers sont les plus étendus dans la recherche et sont basés en données de vingt variables de cotisations du même jour exactement, et qui expriment la cotisation de la criptomonnaie sélectionnée. Ici, on peut différencier trois périodes d'étude : la période complète de cinq années (août 2019 – août 2024), une première période coïncidant avec le premier cycle d'essor et décadence des cryptomonnaies (août 2019 – décembre 2022) et un deuxième période plus récent relatif à l'expansion des criptodevises *Bitcoin* et *Ethereum* (janvier 2023 – août 2024). À simple vue, paraît que ce dernier cycle suivra prochainement une tendance descendante, comme ont informé certains médias à la fin de septembre 2024 et prévoient une correction de la valeur à moins de 30 000 dollars[9].

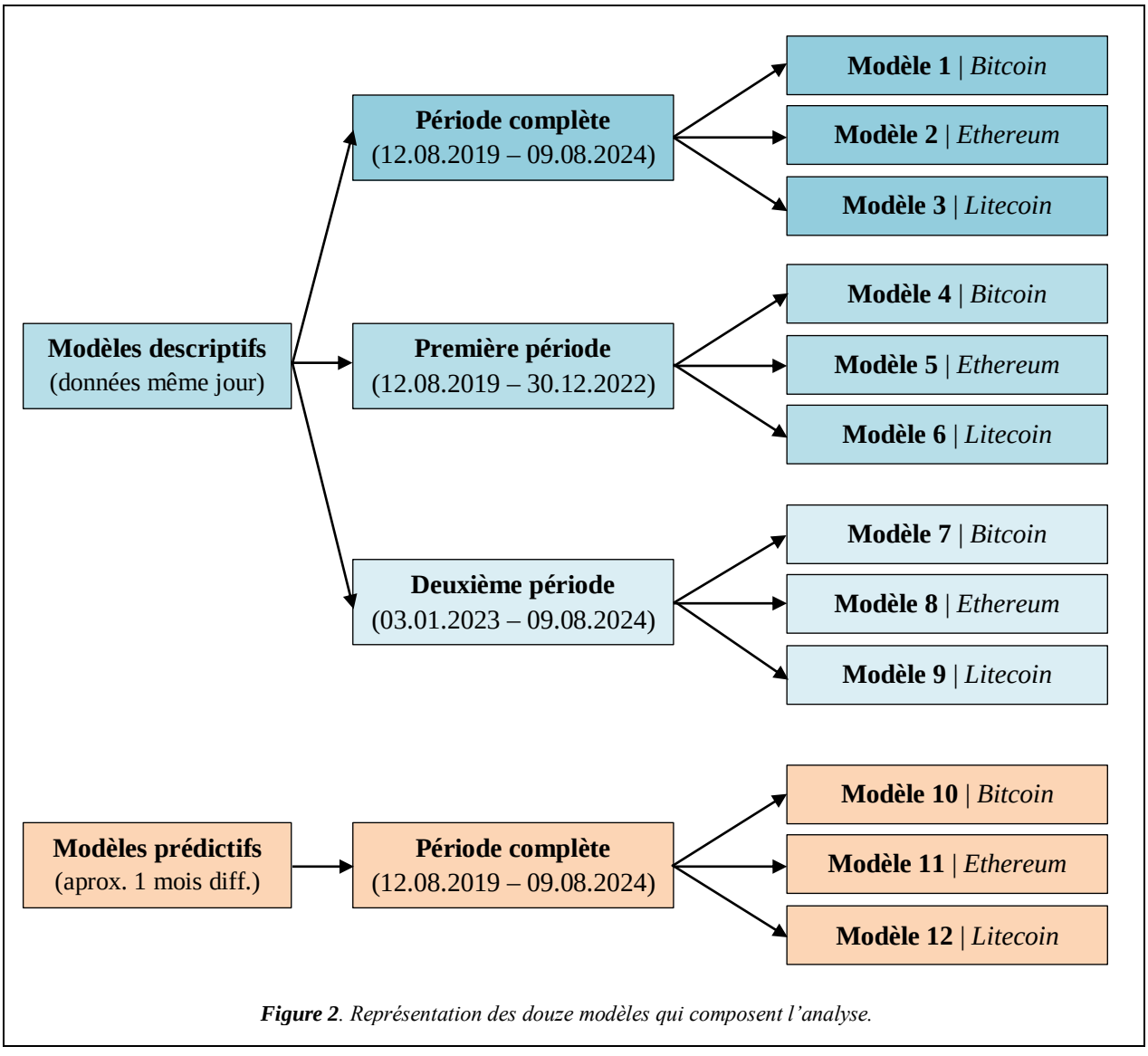


***Figure 2**. Représentation des douze modèles qui composent l'analyse.*

En outre, il y a des modèles prédictifs, qui sont basés en un déplacement des données relatives à la variable dépendante en vingt positions. Ainsi, par exemple, les cotisations des vingt variables d'étude sont étudiées selon son rapport avec la cotisation de chaque criptomonnaie située vingt jours ouvrables en avant. Cela implique la production des modèles de prédiction de la valeur de la criptodevise à un écart approximative d'un mois. Évidemment, des rendements passés n'impliquent pas des gains futurs, mais il n'y a pas de doute que disposer de cette information pourrait être d'utilité pour découvrir des corrélations.

[9] OEHRI, Marco (2024): *Effondrement du Bitcoin: les experts mettent en garde contre une chute à 30 000 dollars*. Investing.com, 27.09.2024. Accessible en ligne.

2.2. Variables d'étude : classification et raisons sur leur choix

Le modèle économétrique est déterminé selon une régression linéaire des moindres carrés ordinaires (MCO). La variable dépendante se compose de la cotisation d'une criptomonnaie concrète, dans ce cas *Bitcoin*, *Ethereum* ou *Litecoin*. Elle sera accompagnée de vingt variables indépendantes qui couvriront différentes propriétés, en général cotisations dans les marchés boursiers et de devises internationales. Les variables sont regroupés selon leurs caractéristiques : en premier lieu, on trouve les variables d'indices agrégés ; en deuxième lieu, les variables de cotisations d'entreprises technologiques concrètes en bourse ; en troisième lieu, on a le taux de change de devises d'importance mondiale ; en quatrième lieu, on trouve la cotisation de matières premières, majoritairement métaux ; en cinquième lieu, on a les cherches du terme «uncertainty» (en anglais, «incertitude») sur la Toile en utilisant le moteur de *Google*, révélé grâce à *Google Trends* ; et finalement, on place les autres deux cryptomonnaies qui n'ont pas été utilisées à la position de la variable dépendante.

L'équation suivante synthétise l'estimation proposée du modèle statistique :

$$Cripto_i = \alpha + \sum_{j=1}^{6} \beta_j \sum_{j=1}^{6} Indices_i^j + \sum_{k=1}^{2} \gamma_k \sum_{k=1}^{2} Entrepr_i^k + \sum_{l=1}^{2} \delta_l \sum_{l=1}^{2} Devises_i^l + \sum_{m=1}^{7} \zeta_m \sum_{m=1}^{7} Matier_i^m + \sum_{o=1}^{1} \eta_n \sum_{o=1}^{1} Incertit_i^o + \sum_{q=1}^{2} \theta_m \sum_{q=1}^{2} AutCripto_i^q + \varepsilon$$

$$1 \le i \le 1219 \quad 1 \le j \le 6 \quad 1 \le k \le 2 \quad 1 \le l \le 2 \quad 1 \le m \le 7 \quad o = 1 \quad 1 \le q \le 2$$

$Cripto_i$	Cotisation de la criptomonnaie analysée (*Bitcoin*, *Ethereum* ou *Litecoin*).	ζ_m	Coefficients: cotisation de matières premières
α	Constante de la régression	$Matier_i^m$	Régresseurs : cotisation de matières premières
β_j	Coefficients: variables d'indices agrégés	η_l	Coefficients: tendance de cherche sur Google d'incertitude
$Indices_i^j$	Régresseurs : variables d'indices agrégés	$Incertit_i^o$	Régresseurs : tendance de cherche sur Google d'incertitude
γ_k	Coefficients: variables d'entreprises en bourse	θ_l	Coefficients: cryptomonnaies non variables dépendantes
$Entrepr_i^k$	Régresseurs : variables d'entreprises en bourse	$AutCripto_i^q$	Régresseurs : cryptomonnaies non variables dépendantes
δ_l	Coefficients: taux de change de devises	ε	Terme d'erreur du modèle
$Devises_i^l$	Régresseurs : taux de change de devises		

***Table 1**. Description de la notation utilisée dans le modèle.*

Puis, la table inférieure synthétise les variables et est accompagnée d'une explication de chaque élément.

Variables dépendantes | Cryptomonnaies		
0-1_Bitcoin	Cotisation du jour de la criptomonnaie *Bitcoin*, en dollars des États-Unis.	0.1
0-2_Ethereum	Cotisation du jour de la criptomonnaie *Ethereum*, en dollars des États-Unis.	0.2
0-3_Litecoin	Cotisation du jour de la criptomonnaie *Litecoin*, en dollars des États-Unis.	0.3

***Table 2**. Énumération des variables dépendantes utilisées dans le modèle.*

Variables indépendantes		
Indices agrégés		**1 – 6**
1_SP_500	Cotisation du jour de l'indice boursier *Standard & Poors 500*, qui mesure la capitalisation des 500 entreprises de majeure envergure de l'économie des États-Unis, avec une grande présence des nouvelles technologies et des activités industrielles.	1
2_Euro_Stoxx_50	Cotisation du jour de l'indice boursier *Euro Stoxx 50*, qui mesure la capitalisation des 50 entreprises de majeure envergure de l'économie de l'Union européenne. Les sociétés allemandes, françaises et néerlandaises ont à présent une fraction importante de l'ensemble.	2
3_MSCI_Emerg	Cotisation du jour de l'indice *MSCI Emerging Markets*, qui mesure la performance boursière de 1 330 valeurs cotées dans 24 pays appelés émergents, majoritairement asiatiques.	3
4_NASDAQ_Comp	Cotisation du jour de l'indice *NASDAQ Composite*, qui mesure la performance boursière de plus de 5 000 sociétés technologiques de l'économie des États-Unis. Les entreprises sont pondérées selon leur capitalisation.	4
5_SP_Global_Luxury	Cotisation du jour de l'indice *Standard & Poors Global Luxury*, qui mesure la capitalisation de 80 grandes sociétés reliées à la provision de biens et services considérés de luxe, selon certains critères d'investissement.	5
6_Inflationexpec	Cotisation du jour des expectations prévues d'inflation moyennes pour les prochaines cinq années aux États-Unis, selon la Réserve Fédérale.	6
Cotisations d'entreprises		**7 – 8**
7_Nvidia	Cotisation du jour de l'entreprise *Nvidia Corporation*, basée aux États-Unis et spécialisée en la conception de puces électroniques et logiciels spéciaux pour la sciences de données et le calcul de haut rendement. La production de puces est menée par des sous-traitants. Les processeurs graphiques sont utilisées par les «mineurs» de cryptomonnaies, spécialement pour le cas de *Bitcoin*.	7
8_Tesla	Cotisation du jour de l'entreprise *Tesla Incorporated*, basée aux États-Unis et dirigé par le célèbre milliardaire Elon Musk. L'entreprise produit automobiles électriques, batteries et panneaux photovoltaïques. À présent, cette entreprise contrôle une fraction importante des *Bitcoins* générés et les opinions publiques du PDG ont une influence significative sur la cotisation du *Bitcoin*.	8
Taux de change de devises		**9 – 10**
9_DollarsEuro	Taux de change *spot* en dollars des États-Unis d'un euro, cotisation du jour. Actuellement représente le change de devise le plus usuel de la planète.	9
10_YuanDollar	Taux de change *spot* en *yuans renminbi* chinoises d'un dollar des États-Unis, cotisation du jour. Le yuan est la devise de la République Populaire de Chine et paraît destiné à avoir un rôle majeur dans les transactions internationales.	10
Cotisations de matières premières		**11 – 17**
11_Petrole_Brent	Cotisation du jour du prix du baril de pétrole cru en Europe selon l'indicateur *Brent*. Chaque baril contient environ 159 litres de pétrole et son prix est en dollars. Cette variété de pétrole s'utilise pour produire essence et autres fins.	11

12_Or	Cotisation du jour de futurs d'or selon la *London Bullion Market Association* (LBMA) et en dollars des États-Unis. Londres est un des centres les plus importants du monde pour l'échange de métaux précieux et marque un prix de référence au niveau international.	12
13_Argent	Cotisation du jour de futurs d'argent selon LBMA et en dollars des États-Unis.	13
14_Platine	Cotisation du jour de futurs de platine au marché de Londres, selon la *London Metal Exchange* (LME) et en dollars des États-Unis.	14
15_Palladium	Cotisation du jour de futurs de palladium au marché de Londres, selon LME et en dollars des États-Unis.	15
16_Cuivre	Cotisation du jour des futurs de cuivre selon COMEX et en dollars des États-Unis, prévus en septembre 2024.	16
17_Aluminium	Cotisation du jour des futurs d'aluminium selon COMEX et en dollars des États-Unis, prévus en novembre 2024.	17
Incertitude perçue sur la Toile		**18**
18_Incertitude	Fréquence de cherche par les internautes du monde et chaque jour du terme *uncertainty* (incertitude, en anglais) sur le moteur de recherche *Google*, selon l'échelle sur 100 points de *Google Trends*, un logiciel d'analyse du langage.	18
Autres cryptomonnaies		**19-20**
0-1_Bitcoin *0-2_Ethereum* *0-3_Litecoin*	Pour terminer le modèle, on choisit deux criptodevises qui ne font l'objet d'étude, c'est-à-dire, ne sont pas la variable dépendante de chaque régression. Par exemple, un modèle sur *Bitcoin* aurait en tant que variables indépendantes 19 et 20 la cotisation de l'*Ethereum* et le *Litecoin*. Les données sont exactement les mêmes qu'occupent la place de la variable dépendante.	19-20

***Table 3**. Énumération des variables indépendantes utilisées dans le modèle.*

Une partie importante des séries de donnés a été obtenue du site Internet de la Banque de la Réserve Fédérale des États-Unis à Saint Louis (FRED). Cela affecte les variables indépendantes 0.1, 0.2, 0.3, 1, 4, 6, 9, 10 et 11. Une autre source importante d'information boursière a été le site de *Yahoo Finance*, qui a fourni cotisations pour les variables 2, 7, 8, 16 et 17. En plus, l'Association londonienne LBMA a été significative pour obtenir les données de cotisation de métaux précieux, concrètement sur les variables 12, 13, 14 et 15. Les variables qui restent (3, 5 et 18) ont été obtenues de sites spécialisés de chaque organisation productrice.

Le choix des variables a été influencé à partir de plusieurs facteurs. En premier lieu, au niveau des indices agrégés, le point de départ fut la découverte publié par certains médias en 2022 d'une corrélation durable entre la performance de l'indice américain *S&P 500* et le *Bitcoin*[10]. En plus, l'indice de volatilité *VIX*, fondé sur les mêmes tendances du *S&P 500*, a eu un rapport significatif avec la majeure criptomonnaie. Cette propriété invitait donc à étudier l'évolution d'autres indices agrégés importants, comme le *NASDAQ Composite*, déjà étudié pour les analystes qui ont alerté que *Bitcoin* répandait des risques systémiques[11], et le *Euro Stoxx 50*, pour acquérir une vision des pays occidentaux.

[10] HERRERA, Jesús (2023): *Se desploma la correlación entre Bitcoin y el S&P 500*. CriptoNoticias, 07.07.2023. Accessible en ligne.
MACCONLUAIN, Darren (2024) : *Corrélation BTC/S&P 500 : ce que le marché boursier peut nous dire sur le prix du Bitcoin.* Journal du Token, 31.03.2024. Accessible en ligne.
[11] AÏT-KACIMI, Nessim (2022): *Le plongeon du Nasdaq fait chuter le bitcoin et les cryptos*. Les Échos, 06.01.2022. Accessible en ligne.

Puis, il est intéressant d'étudier les corrélations des criptodevises avec l'indice *MSCI Emerging Markets*, qui permet de simplifier l'étude de la performance boursière des économies émergentes. Quelques départements d'analyse d'institutions reconnues ont découvert une corrélation claire entre cet index et le *Bitcoin*[12]. En outre, certains analystes ont détecté un rapport divergent entre le *Bitcoin* et les montres de luxe[13] : la criptomonnaie s'est répandue à la fin de 2023 et les montres ont expérimenté une contraction de ventes. L'élaboration du modèle pourrait permettre de vérifier cette tendance, et pour y parvenir fallait trouver une indice représentatif des produits et services de luxe au niveau global. Dans ce cas, le *S&P Global Luxury* s'avérait comme un bon indicateur.

Finalement, au niveau d'indices agrégés a été choisi l'expectation d'inflation moyenne pour les prochaines cinq années suivant les données de la Banque de la Réserve Fédérale, parce que si une partie importante des utilisateurs de cryptomonnaies les achètent comme réserve de valeur pour surmonter les effets de perte de pouvoir d'achat depuis de l'haute inflation post-pandémique, on pourrait penser que une haute inflation prévue reflèterait une majeure préférence sociétale pour le *monde crypto*. Selon Ricardo Salinas Pliego, la troisième fortune du Mexique, le Bitcoin est un bon refuge pour freiner les effets de l'inflation ; ce discours fut très reconnu à la conférence mondiale du *Bitcoin* célébrée à Miami l'année 2022[14].

Puis, en avril de 2024 certains sites de nouveautés en matière de criptodevises ont informé de la corrélation positive entre l'évolution en bourse de la société *Nvidia* et le *Bitcoin*[15]. Cette entreprise avait influencé aussi la performance positive de l'indice *S&P 500* pour le commencement de l'année 2024. On pourrait penser que le rapport entre *Nvidia* et les cryptomonnaies serait un fait courant pour la période 2019-2024, considérant aussi que les processeurs graphiques (GPU) conçus par la société sont très utilisés pour atteindre le «minage» de criptodevises et permettre le développement de l'intelligence artificielle. Si le prix du Bitcoin baisse, le «minage» deviendrait moins rentable et la demande de GPU diminuerait[16].

Une situation assez intéressante est celle de l'entreprise *Tesla*, qui détient approximativement 10.500 unités de *Bitcoin*, ce qui représente actuellement 755,4 millions de dollars des États-Unis. Certains analystes ont découvert que une corrélation positive entre la performance en bourse de *Tesla* et la cotisation du *Bitcoin* s'est effondré en mars de 2024, quand le fabriquant de voitures électriques a perdu terrain aux marchés traditionnels face à la compétence chinoise et licencié un dixième de l'ensemble des travailleurs[17]. En février 2021, la décision de l'entreprise d'investir en *Bitcoin* et de permettre le paiement de l'achat de véhicules en la même criptodevise produit une impulsion notable à la criptomonnaie[18].

GODBOLE, Omkar (2023): *La estrecha correlación de Bitcoin con la relación Nasdaq/SPX enturbia la narrativa de refugio seguro.* CoinDesk, 06.04.2023. Accessible en ligne.

[12] FUNCAS (2022): *La correlación entre las criptomonedas y los mercados financieros*. Observatorio de la Digitalización Financiera, IF-Gráfico 3/2022. Accessible en ligne.
ADRIAN, Tobias ; IYER, Tara ; QURESHI, Mahvash S. (2022): *Crypto Prices Move More in Sync With Stocks, Posing New Risks*. IMF Blog, 11.01.2022. Accessible en ligne.

[13] LEROUX, Alex (2024): *Bitcoin: BTC met fin à sa corrélation avec le prix des montres de luxe*. Coin Academy, 30.01.2024. Accessible en ligne.

[14] GALLANT, Nicolas (2022): *Le Bitcoin est le meilleur placement face à l'inflation, selon ce milliardaire*. Capital.fr, 08.04.2022. Accessible en ligne.

[15] CAVA, José Luis (2024): *¿Cuál es la correlación entre la cotización de Nvidia y el Bitcoin?* Estrategias de Inversión, 17.04.2024. Accessible en ligne.

[16] GEND'EPARGNE (2024): *La corrélation entre Bitcoin et Nvidia: Pourquoi la baisse de l'un impacte l'autre*. Blog de Gend'Epargne, 25.06.2024. Accessible en ligne.

[17] ASHRAF, Anan (2024): *Morgan Stanley analiza el fin de la correlación entre Tesla y Bitcoin*. Benzinga, 12.03.2024. Accessible en ligne.

[18] REUTERS (2021): *Tesla offre au Bitcoin un nouveau coup d'accélérateur.* Les Échos, 09.02.2021. Accessible en ligne.

Au niveau de taux de change entre devises, actuellement le dollar des États-Unis et l'euro ont un poids important international et sont convertibles en cryptomonnaies. Quelques sites de nouveautés du secteur *crypto* ont informé de rapports positifs entre le taux de change euro-dollar et l'évolution du *Bitcoin*[19]. En outre, la devise chinoise *yuan renminbi* aura sans aucun doute un poids croissant à niveau international et son analyse relié aux cryptomonnaies serait d'utilité. Certains chercheurs considèrent qu'il n'y a pas une évidence claire de l'influence de la devise chinoise sur le prix du *Bitcoin* en dollars américains[20]. Actuellement la situation pourrait être différente, malgré le fort contrôle des échanges de devises exercé par les autorités chinoises.

Suivant les groupes de variables et son rapport avec les cryptomonnaies, ces dernières cinq années la tendance du prix de l'or s'est corrélée de façon remarquable avec l'évolution du *Bitcoin*, et les sites d'information de cryptomonnaies n'ont informé en plusieurs occasions[21]. La disponibilité de données sur ce métal précieux a stimulé dans la présente recherche l'obtention de séries temporelles concernant autres métaux de relevance économique mondiale et applications spéciales en électronique et industrie de précision, en concret l'argent, le platine, le palladium, le cuivre et l'aluminium. En outre, continuant dans le domaine des matières premières, certains médias ont informé d'une corrélation de longue durée du *Bitcoin* avec le prix du pétrole[22], que l'étude pourrait vérifier. Selon le Professeur Nassim Nicholas TALEB, la valeur du *Bitcoin* et les autres cryptomonnaies est zéro exactement ; l'or et les métaux précieux sont livres d'opérations de préservation et ne se dégradent sur un horizon de temps assez large ; par contre, les criptodevises requièrent un *intérêt soutenu* sur elles[23]. Il est intéressant le changement d'opinion du Professeur TALEB en ce qui concerne les *cryptos*, car lui avait été un important défenseur d'elles la dernière décennie. C'est probablement un signe que le secteur subira une crise prochainement.

Une curiosité des modèles statistiques de la présente investigation a été l'utilisation de donnés de *Google Trends*, concrètement les cherches au moteur *Google* du mot «incertitude» (fourni en anglais dans le logiciel) ou équivalents à une échelle globale. Ces données de jour en jour permettraient de vérifier si la communauté humaine des internautes «souffre» pour l'incertitude et son rapport avec la cotisation des cryptomonnaies. Cette analyse du langage s'inspire du *World Uncertainty Index* (WUI)[24], un indicateur global et national pour 143 pays sur les contingences, de périodicité mensuelle et équilibrée selon le PIB de chaque pays, créée à partir de l'analyse du langage des «country reports» produits par l'Economist *Intelligence Unit* (EIU), où sont cherchés des termes proches au concept de l'incertitude[25].

Finalement, les variables indépendantes du modèle terminent avec la performance de deux cryptomonnaies, qui naturellement n'occupent la place de la variable dépendante, la criptomonnaie à étudier. Le rapport entre criptodevises est un fait étudié par certains analystes, qui ont considéré que le *Bitcoin* occupe la position dirigeante, avec plus de 50% du marché, et les *altcoins* se comportent suivant sa tendance mais avec une majeure volatilité[26]. Pouvoir vérifier le rapports entre *Bitcoin*, *Ethereum* et *Litecoin* s'avère donc une opération intéressante.

---

[19] GÓMEZ, Mairenis (2024): *La correlación entre el euro y el Bitcoin*. El Gol Digital, 16.06.2024. Accessible en ligne.
[20] KRISTOUFEK, Ladislav (2015): "What are the main drivers of the Bitcoin Price? Evidence from Wavelet Coherence Analysis". *PLoS ONE*, no. 10. Accessible en ligne.
[21] BLANCO, Luis (2021): *Correlación de Bitcoin (BTC) con el oro y el mercado de valores disminuye.* Be In News Academy, 16.02.2021. Accessible en ligne.
[22] DAILY NEWS HUNGARY (2022): *Existe-t-il une corrélation entre le Bitcoin et le pétrole?* 11.09.2022. Accessible en ligne.
[23] TALEB, Nassim Nicholas (2021): "Bitcoin, Currencies and Fragility". *Quantitative Finance*, prochaine publication. Accessible en ligne.
[24] Résultats de l'indice de 1990 à 2024 disponibles à https://worlduncertaintyindex.com/ .
[25] AHIR, Hites; BLOOM, Nicholas; FURCERI, Davide (2022): "The World Uncertainty Index". *NBER Working Papers*, no. 29763. Accessible en ligne.
[26] HOPMANS, Paul (2024). *Bitcoin et altcoins – quelle est la corrélation de leur prix?* Anycoindirect.eu, 19.04.2024. Accessible en ligne.

3. Qualité des modèles obtenus

Ab initio, avant de vérifier les résultats des variables proposées dans la section précédente, il faut traiter la qualité générale des douze modèles obtenus, pour être en conditions de valoriser la représentativité de l'étude. Avec une seule exception, tous les modèles obtiennent un coefficient R^2 supérieur à 0.90, ce qui est assez élevé. Les mêmes conclusions correspondent au coefficient R^2 ajusté, toujours avec une légère diminution. Quand on déploie le test de *Fisher-Snédécor*, on reste surpris des valeurs élevées de la fonction $F(k-1, n-k)$, qui dépend du nombre de variables k et les degrés de liberté $n-k$. La distance qui sépare ces résultats des valeurs limite $v_0 = F_\alpha(k-1, n-k)$, où α est équivalent à 5% ou 1%, en fonction de la précision de l'intervalle de confiance. Dans tous les cas, la probabilité d'excéder la surface de la région de rejet de l'hypothèse que les variables étudiées n'ont pas un rapport avec la cotisation de la criptomonnaie analysée et entrer à la région d'acceptation de cette hypothèse jamais se produit.

Modèle	R^2	R^2 ajusté	$F(k-1, n-k)$	$Prob > F$
Modèles descriptifs				
Période complète (12.08.2019 – 09.08.2024) | 1219 observations | $F(20, 1198)$				
Modèle 1 | *Bitcoin*	0.9526	0.9519	1205.11	0.0000
Modèle 2 | *Ethereum*	0.9639	0.9633	1598.97	0.0000
Modèle 3 | *Litecoin*	0.9312	0.9301	810.78	0.0000
Première période (12.08.2019 – 30.12.2022) | 825 observations | $F(20, 804)$				
Modèle 4 | *Bitcoin*	0.9709	0.9702	1340.43	0.0000
Modèle 5 | *Ethereum*	0.9761	0.9756	1644.96	0.0000
Modèle 6 | *Litecoin*	0.9557	0.9546	867.46	0.0000
Deuxième période (03.01.2023 – 09.08.2024) | 394 observations | $F(20, 373)$				
Modèle 7 | *Bitcoin*	0.9922	0.9918	2365.29	0.0000
Modèle 8 | *Ethereum*	0.9860	0.9853	1314.77	0.0000
Modèle 9 | *Litecoin*	0.8059	0.7955	77.43	0.0000
Modèles prédictifs				
Période complète (12.08.2019 – 09.08.2024) | 1219 observations | $F(20, 1198)$				
Modèle 10 | *Bitcoin*	0.9540	0.9532	1241.68	0.0000
Modèle 11 | *Ethereum*	0.9615	0.9608	1494.61	0.0000
Modèle 12 | *Litecoin*	0.9181	0.9167	671.27	0.0000

Table 4. Qualité des modèles obtenus selon le coefficient R^2 et le test de Fisher-Snédécor.

Ainsi, les trois criptodevises de l'étude ont des rapports d'association avec les variables présentées et permettent de développer des modèles solides[27]. Il faut rappeler que le terme « association » n'est pas un équivalent de « causalité ». Encore, l'existence de ces liaisons est un fait très préoccupant. Initialement, le *Bitcoin* et puis les autres cryptomonnaies furent créées considérant qu'elles étaient des systèmes monétaires distincts des économies nationales et de leurs systèmes financiers. La perméabilité entre les « mondes » *crypto* et de l'économie réelle implique une amplification des risques systémiques, qui peuvent affecter significativement aux pays qu'utilisent les criptodevises de façon usuelle ou légalement établie pour attraire capitaux, comme le Salvador, l'Ukraine ou la République de Centrafrique. Comme commenté auparavant, selon analystes du Fonds Monétaire International, il y a un rapport qui exprime au moins une sixième partie de la volatilité de l'indice *S&P 500* dans l'époque pandémique[28].

[27] Pour une vision plus graphique de l'ajustement des modèles avec les cotisations réelles, consultez l'**Annexe D** (performance comparée) et l'**Annexe E** (évolution des différentiels entre le modèle et la réalité).

[28] ADRIAN, Tobias ; IYER, Tara ; QURESHI, Mahvash S. (2022): *Crypto Prices Move More in Sync With Stocks, Posing New Risks*. IMF Blog, 11.01.2022. Accessible en ligne.

4. Résultats des modèles

4.1. Variables significatives du *Bitcoin*

La table suivante synthétise les variables le plus signifiantes de chaque modèle[29] pour le *Bitcoin* :

Variable	***Coefficient***	***Erreur std.***	***t***	***P>|t|***	***Intervalle confiance 95%***	
Modèle descriptif. Période complète (12.08.2019 – 09.08.2024) | R^2 = 0.9526						
4_NASDAQ_Comp	4.928108	0.5816994	8.47	0.000	3.786845	6.069371
15_Palladium	-5.018463	0.5974751	-8.40	0.000	-6.190677	-3.846249
14_Platine	29.00485	3.518924	8.24	0.000	22.10091	35.90879
Modèle descriptif. Première période (12.08.2019 – 30.12.2022) | R^2 = 0.9709						
4_NASDAQ_Comp	8.497928	0.6174848	13.76	0.000	7.285855	9.71
14_Platine	35.76326	3.62427	9.87	0.000	28.64911	42.87741
15_Palladium	-5.059648	0.5489266	-9.22	0.000	-6.137146	-3.982149
Modèle descriptif. Deuxième période (03.01.2023 – 09.08.2024) | R^2 = 0.9922						
12_Or	29.63608	2.169211	13.66	0.000	25.37066	33.90149
1_SP_500	18.31561	2.915221	6.28	0.000	12.58328	24.04793
4_NASDAQ_Comp	-4.392617	0.7141279	-6.15	0.000	-5.796839	-2.988396
Modèle prédictif. Période complète (12.08.2019 – 09.08.2024) | R^2 = 0.9540						
15_Palladium	-7.500824	0.6085534	-12.33	0.000	-8.694773	-6.306875
12_Or	24.83164	2.358772	10.53	0.000	20.20386	29.45943
13_Argent	-0.9798639	0.1384293	-7.08	0.000	-1.251455	-0.7082731

Table 5*. Les trois variables les plus significatives de chaque modèle pour Bitcoin.*

On peut inférer rapidement que l'indice *NASDAQ Composite* est une des variables les plus importantes de l'analyse. Elle est la première en niveau de signifiance dans les régressions des modèles descriptifs de la première et deuxième période, qui ont un coefficient R^2 très élevé, prochain à 1. Cet indicateur peut être observé dans la figure 3, qui montre la linéarité du rapport avec la criptomonnaie et permet d'identifier deux groupes qui concentrent une partie majoritaire des valeurs. Cette mesure indique qu'une hausse du *NASDAQ Composite* en 1 point comporte une croissance du prix du *Bitcoin* en 8.50 unités selon le modèle de la première période, considérant tous les autres facteurs sans variation. En revanche, le modèle de la deuxième période d'analyse a permis de découvrir un rapport légèrement négatif.

Puis, il faut mentionner que deux métaux, le palladium et le platine, ont une présence significative dans trois des quatre modèles. Le rapport entre la criptodevise et le palladium est négatif, et par contre le rapport avec le platine s'est montré très positif. Pour la période complète, le modèle descriptif révèle qu'une hausse en 1 dollar du prix du platine déterminerait un incrément de la cotisation du *Bitcoin* en 29 dollars, *ceteris paribus*. La même mesure atteindrait 35.76 dollars pour la première période ; en ce sens, la corrélation s'est débilité dans le deuxième cycle étudié.

Mais c'est l'or qui atteint un sommet de plus qualité dans son rapport de linéarité avec le *Bitcoin*, impliquant ainsi la hausse du prix de la criptomonnaie en 29.64 dollars, pour chaque dollar d'incrément de la cotisation du minéral, *ceteris paribus*. La figure 4 permet d'observer les variables en deux regroupements importants en général, en ce qui concerne la deuxième période (modèle descriptif). Regardant le modèle prédictif, l'or atteint un haut niveau de signifiance avec une *t* de 10.53 points et détermine une influence sur le prix du *Bitcoin* en 24.83 dollars, pour chaque unité de croissance du prix de la cotisation du métal. Cette propriété permettrait de relier de façon conceptuelle la criptomonnaie à la notion de réserve de valeur.

[29] Pour chaque modèle, on trouvera tous les coefficients des variables et autres données de relevance à l'**Annexe A**.

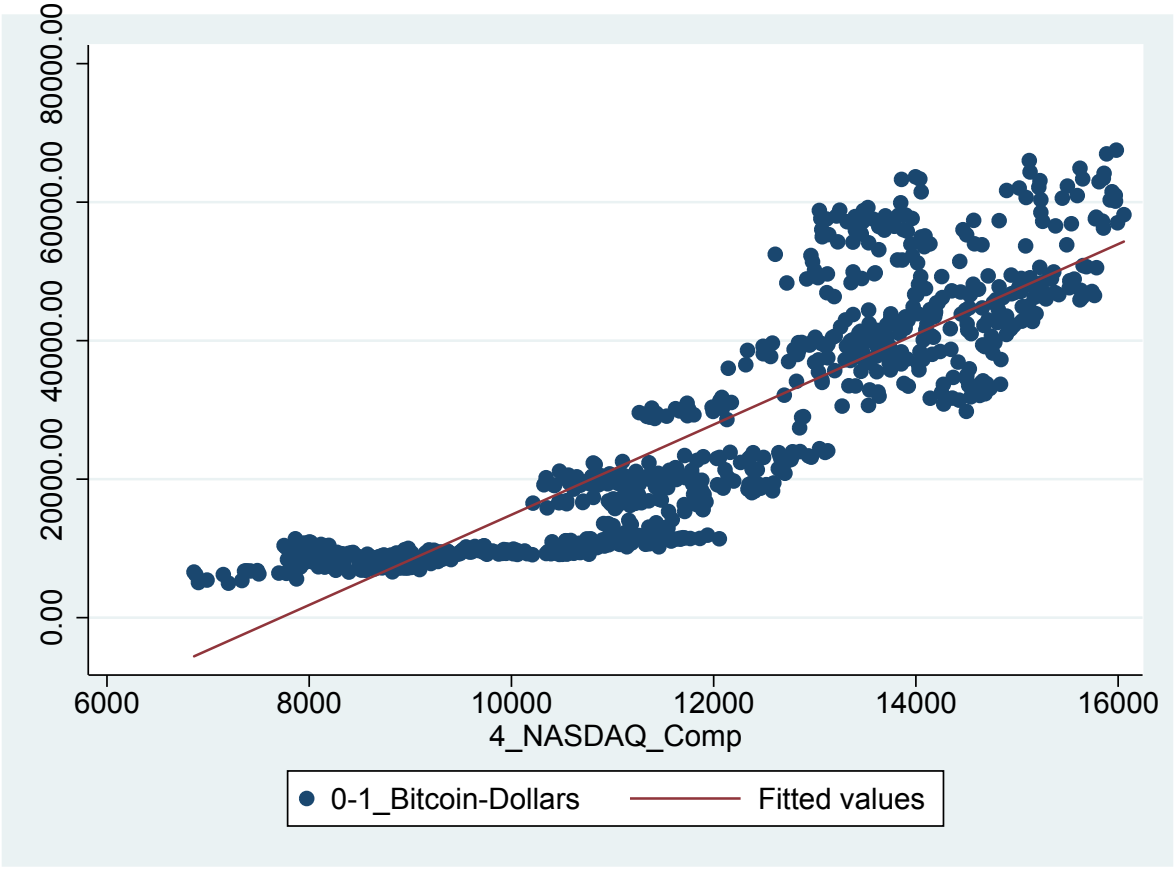


***Figure 3**. Rapport entre la cotisation du Bitcoin et la cotisation du NASDAQ Composite, première période (2019-2022).*

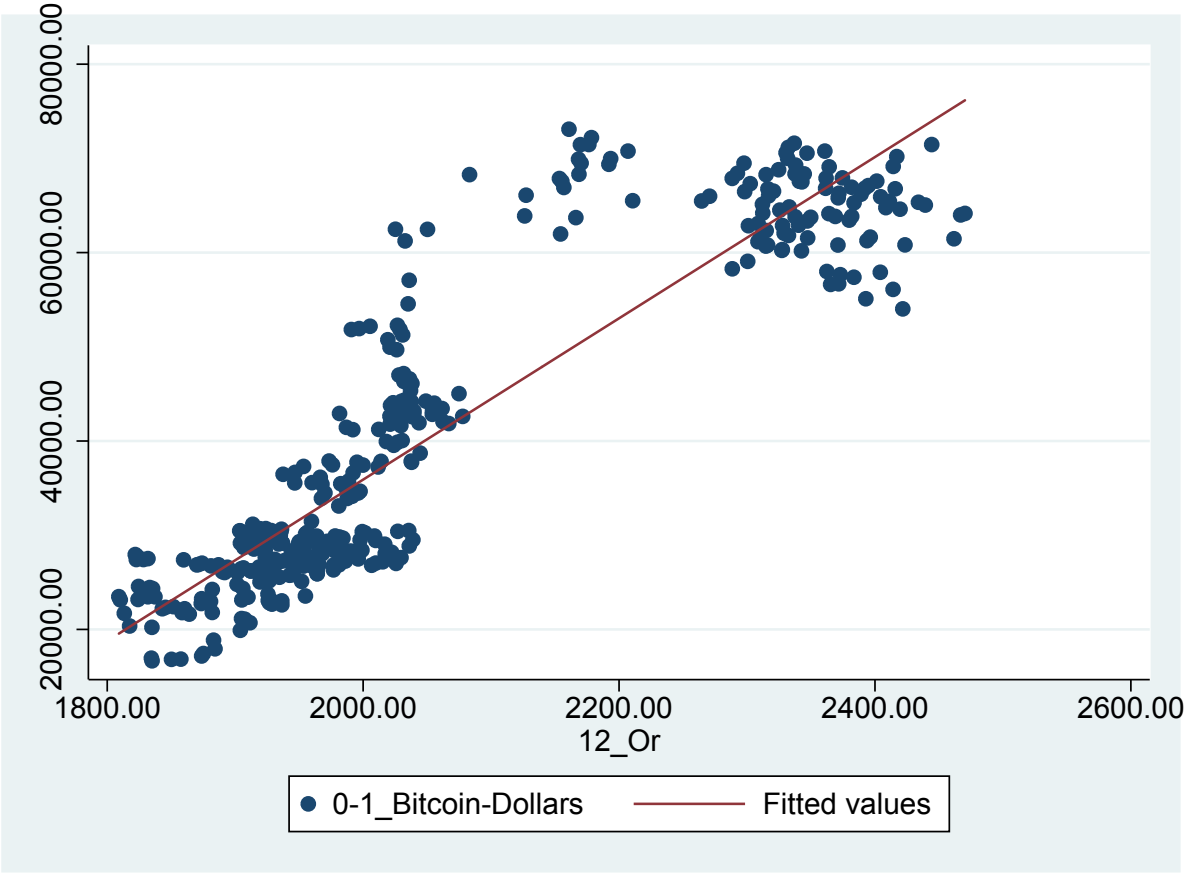


***Figure 4**. Rapport entre la cotisation du Bitcoin et la cotisation de l'or, deuxième période (2023-2024).*

4.2. Variable significatives de l'*Ethereum*

La table suivante synthétise les variables le plus signifiantes de chaque modèle pour l'*Ethereum* :

Variable	*Coefficient*	*Erreur std.*	*t*	*P>|t|*	*Intervalle confiance 95%*	
Modèle descriptif. Période complète (12.08.2019 – 09.08.2024) | R^2 = 0.9639						
14_Platine	-2.564069	0.1915718	-13.38	0.000	-2.939923	-2.188216
10_YuanDollar	-1021.511	98.96145	-10.32	0.000	-1215.668	-827.354
3_MSCI_Emerg	-2.357646	0.2631158	-8.96	0.000	-2.873865	-1.841427
Modèle descriptif. Première période (12.08.2019 – 30.12.2022) | R^2 = 0.9761						
7_Nvidia	66.92927	5.911018	11.32	0.000	55.32642	78.53212
14_Platine	-2.154003	0.2465171	-8.74	0.000	-2.637896	-1.67011
16_Cuivre	437.8287	60.48673	7.24	0.000	319.0982	556.5593
Modèle descriptif. Deuxième période (03.01.2023 – 09.08.2024) | R^2 = 0.9860						
12_Or	-1.637154	0.1310792	-12.49	0.000	-1.894901	-1.379407
7_Nvidia	6.432632	0.9250845	6.95	0.000	4.613598	8.251667
4_NASDAQ_Comp	0.1981352	0.0428186	4.63	0.000	0.1139391	0.2823314
Modèle prédictif. Période complète (12.08.2019 – 09.08.2024) | R^2 = 0.9615						
3_MSCI_Emerg	-4.439155	0.2659679	-16.69	0.000	-4.96097	-3.91734
4_NASDAQ_Comp	0.5047354	0.0360902	13.99	0.000	0.4339283	0.5755425
2_Euro_Stoxx_50	0.9990965	0.0875303	11.41	0.000	0.8273668	1.170826

***Table 6**. Les trois variables les plus significatives de chaque modèle pour Ethereum.*

L'*Ethereum* expérimente des similitudes avec le *Bitcoin*, mais certains rapports ont un sens négative. Par exemple, l'or est la variable la plus signifiante du modèle descriptif élaboré à partir de la deuxième période d'analyse, mais la lecture est inverse : une croissance d'un dollar du prix du métal précieux comporterait une réduction en 1.63 dollars de la cotisation du *Bitcoin*, *ceteris paribus*. Subséquemment, ce rapport négatif met en évidence que l'*Ethereum* ne serait pas assimilable à une réserve de valeur. Le platine montre des résultats similaires : selon le modèle descriptif de la période complète, on détecte un rapport négatif à partir duquel une augmentation en un dollar de la cotisation du métal impliquerait la diminution en 2.56 dollars de la cotisation de l'*Ethereum*, tous les autres facteurs égales. L'évolution de l'indice *NASDAQ Composite* est moins intense en l'*Ethereum*, car une hausse de la performance en 1 point provoque l'accroissement du sélectif en 0.50 points, en moyenne et *ceteris paribus*. Mais ces résultats appartiennent au modèle prédictif basé sur la période complète, avec une *t* de 13.99. Cela nous indique que la réponse de la criptomonnaie arrive après un délai, mais que la signifiance est assez élevée, concrètement plus haute que le modèle descriptif du *Bitcoin* pour la première période. La figure 6 déploie graphiquement ce rapport singulier.

Une caractéristique qui n'est pas partagé avec le *Bitcoin* est l'importance de l'évolution boursière de l'entreprise *Nvidia*, fondamentale par la disponibilité d'outils électroniques de minage (puces et processeurs graphiques). Selon le modèle descriptif de la première période, une augmentation en un dollar de la cotisation de *Nvidia* provoquerait, en moyenne et *ceteris paribus*, une croissance du prix de l'*Ethereum* en 66.93 dollars. La figure 5 illustre ce rapport linéaire singulier, où les données peuvent être classifiées en trois groupes clairs. L'association entre *Nvidia* et l'*Ethereum* a un rapport assez élevé dans le modèle descriptif de la deuxième période. Une autres caractéristique qui mérite d'être commenté est la liaison de la criptodevise avec l'indice *MSCI Emerging Markets* détecté en les modèles descriptif et prédictif de la période complète. De façon peu prévisible, une augmentation de cet indicateur provoque une légère chute de l'*Ethereum*. Cela impliquerait que la criptomonnaie serait une alternative d'investissement, c'est-à-dire, la disjonctive entre projets en pays émergents ou l'achat de criptodevises.

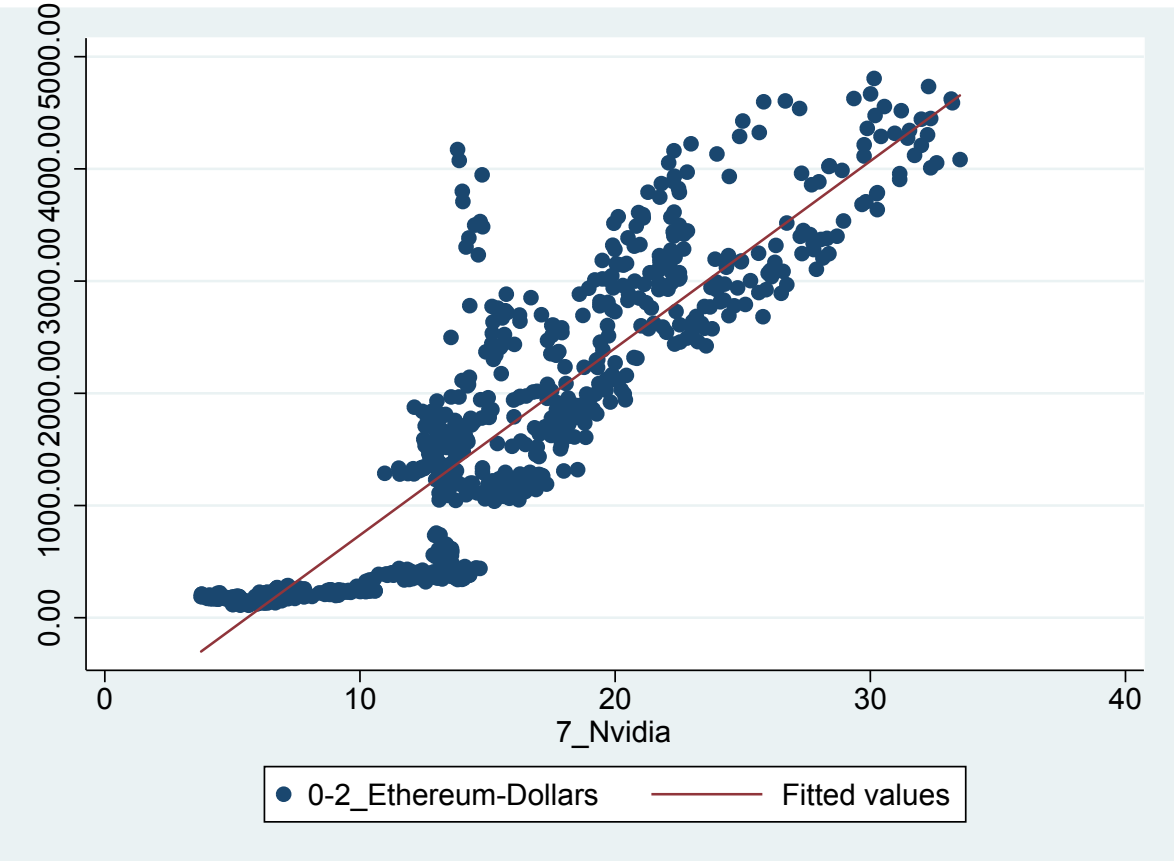


***Figure 5**. Rapport entre la cotisation de l'Ethereum et la cotisation à la bourse de Nvidia, première période (2019-2022).*

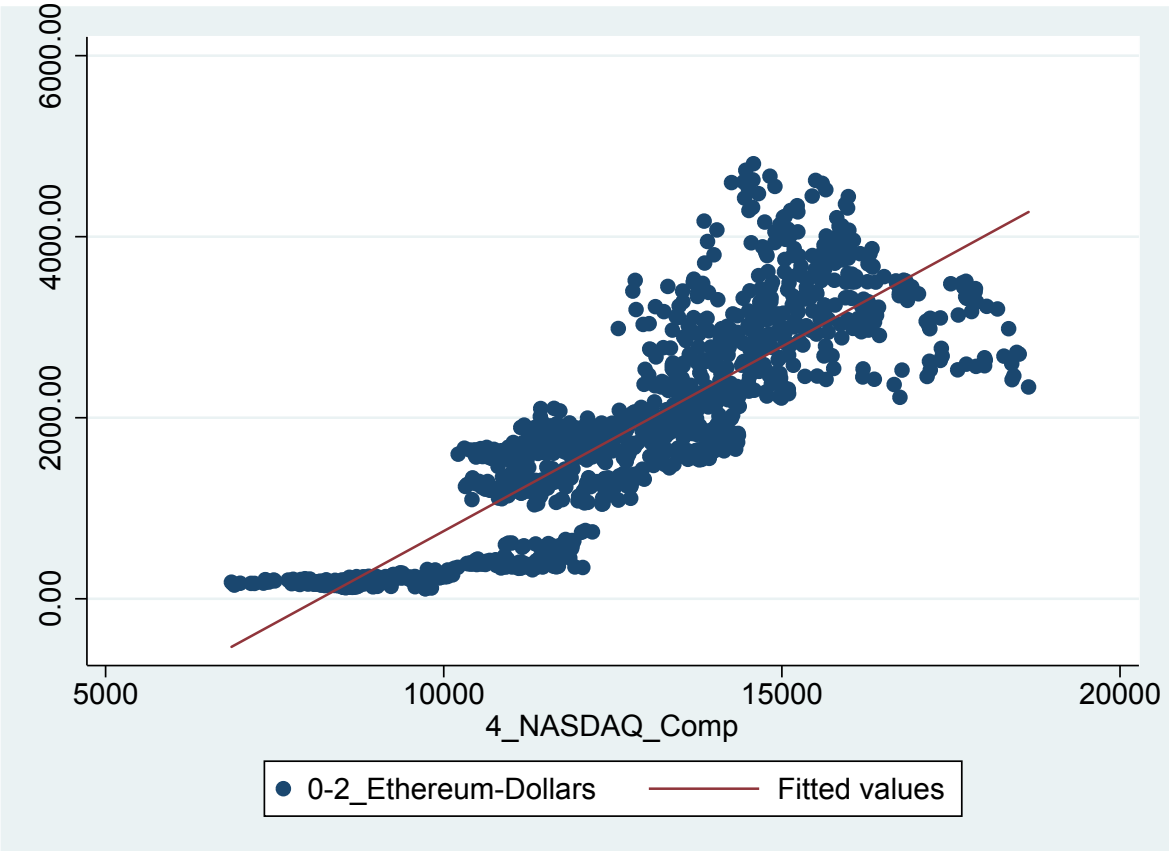


***Figure 6**. Rapport entre la cotisation de l'Ethereum et la cotisation du NASDAQ Composite, modèle prédictif (2019-2024).*

4.3. Variables significatives du *Litecoin*

La table suivante synthétise les variables le plus signifiantes de chaque modèle pour le *Litecoin* :

Variable	***Coefficient***	***Erreur std.***	***t***	***P>|t|***	***Intervalle confiance 95%***	
Modèle descriptif. Période complète (12.08.2019 – 09.08.2024) | R^2 = 0.9312						
14_Platine	0.158917	0.0119523	13.30	0.000	0.1354672	0.1823668
9_DollarsEuro	299.5578	28.73651	10.42	0.000	243.1783	355.9373
17_Aluminium	-0.0228087	0.0037452	-6.09	0.000	-0.0301566	-0.0154608
Modèle descriptif. Première période (12.08.2019 – 30.12.2022) | R^2 = 0.9557						
14_Platine	0.1368344	0.0168463	8.12	0.000	0.1037664	0.1699024
17_Aluminium	-0.0320685	0.0042672	-7.52	0.000	-0.0404448	-0.0236923
9_DollarsEuro	242.4416	45.33845	5.35	0.000	153.4459	331.4373
Modèle descriptif. Deuxième période (03.01.2023 – 09.08.2024) | R^2 = 0.8059						
5_SP_Global_Luxury	0.0335701	0.0036075	9.31	0.000	0.0264765	0.0406637
14_Platine	-0.0639646	0.0137326	-4.66	0.000	-0.0909676	-0.0369616
12_Or	0.0384976	0.0087619	4.39	0.000	0.0212686	0.0557265
Modèle prédictif. Période complète (12.08.2019 – 09.08.2024) | R^2 = 0.9181						
14_Platine	0.1690247	0.0126995	13.31	0.000	0.144109	0.1939404
5_SP_Global_Luxury	0.0368744	0.0036582	10.08	0.000	0.0296973	0.0440516
2_Euro_Stoxx_50	-0.0555945	0.0059316	-9.37	0.000	-0.067232	-0.043957

Table 7*. Les trois variables les plus significatives de chaque modèle pour Litecoin.*

Le *Litecoin* est la criptomonnaie la plus austère de l'analyse. Ici, on découvre une caractéristique partagé avec le *Bitcoin*, et certainement intensifié : dans tous les groupes de modèles, le platine est présent en niveaux hauts de qualité de la régression. Ce rapport abouti en intensités très similaires dans les modèles descriptif et prédictifs basés sur la même période longue. Cela signifierait que la réponse entre variables est immédiate et soutenue pour une période minimum d'un mois. Malgré ces résultats, une croissance d'un dollar de la cotisation du platine seulement provoquerait un incrément symbolique du *Litecoin*. On peut observer cette liaison entre variables dans la figure 7 pour le cas de la première période d'analyse.

Il est intéressant de traiter le rapport entre le taux de change en dollars d'un euro avec la criptodevise, parce qu'en deux modèles cela apparait comme un trait distinctif. La régression descriptive de la période complète et celle de la première période montrent un rapport positif. Ainsi, pour la longue durée, une augmentation en 10 centavos de dollar du taux de change impliquerait, en moyenne et *ceteris paribus*, une accroissement du *Litecoin* en pratiquement 30 dollars, ce qui est formidable pour une devise avec des valeurs en général très basses, qui cotise normalement aux alentours d'entre 150 et 200 dollars l'unité.

Autres propriétés intéressantes de la criptodevise sont les rapports avec la performance au marché de Londres de l'aluminium et la cotisation de l'indice *S&P Global Luxury*. Pour le métal, la liaison est spécialement remarquable pour la première période d'analyse, et avec un léger impact négatif. En ce qui concerne l'indice des produits et service de luxe, son rapport avec le *Litecoin* est positif, mais aussi en doses réduites. Ici on découvre que l'interaction entre variables est plus forte dans la deuxième période d'analyse et le modèle prédictif à un lapse d'un mois. On pourrait inférer que le *Litecoin* a plus tendance à être considéré réserve de valeur en comparaison avec l'*Ethereum*, mais sa capacité d'influence est beaucoup plus maigre et encore peu stable quand on le présente à côté du *Bitcoin*. La figure 8 permet de vérifier ce rapport ascendant entre l'indice *S&P Global Luxury* et le *Litecoin*. En moyenne et *ceteris paribus*, une croissance en 100 points de l'indicateur provoquerait une hausse en 3.69 dollars du *Litecoin*. La représentation montre une majeure dispersion à des niveaux d'entre 4 et 5 mille points de l'indice.

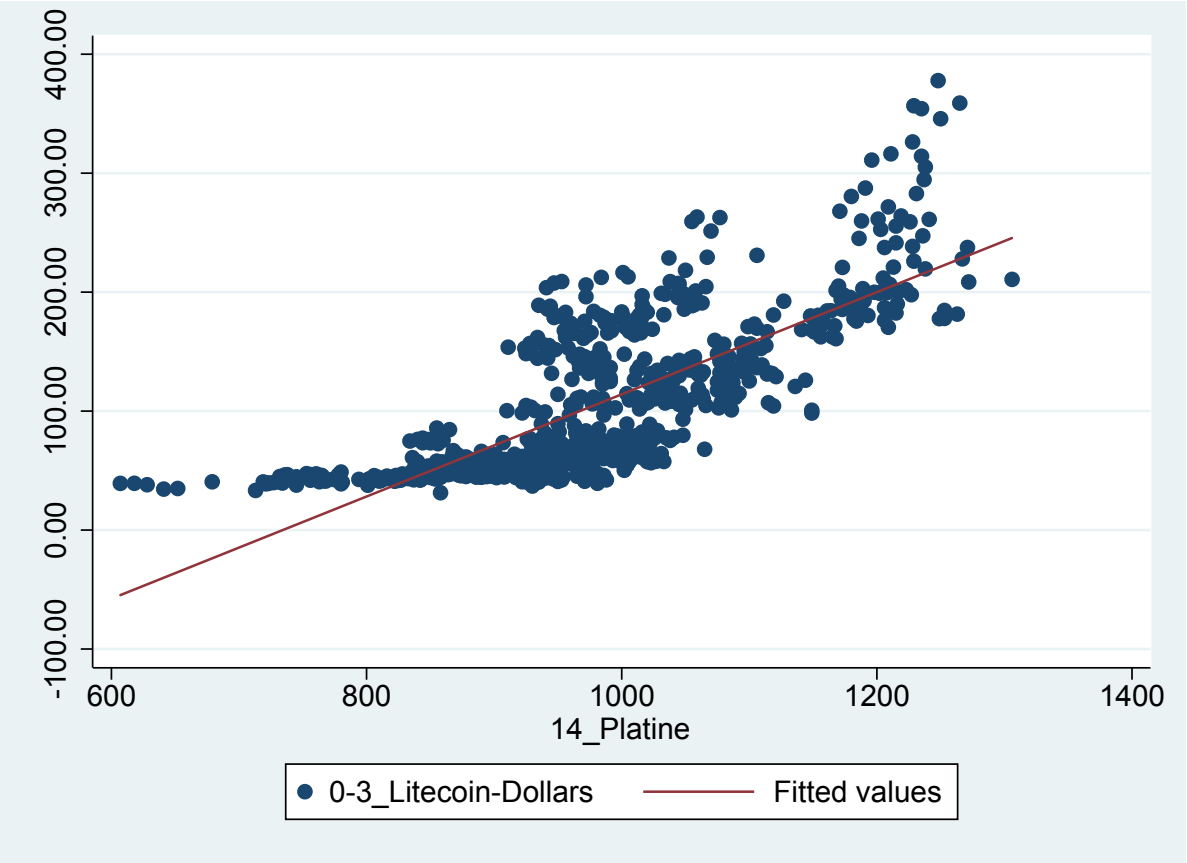


***Figure 7**. Rapport entre la cotisation du Litecoin et la cotisation du platine, première période (2019-2022).*

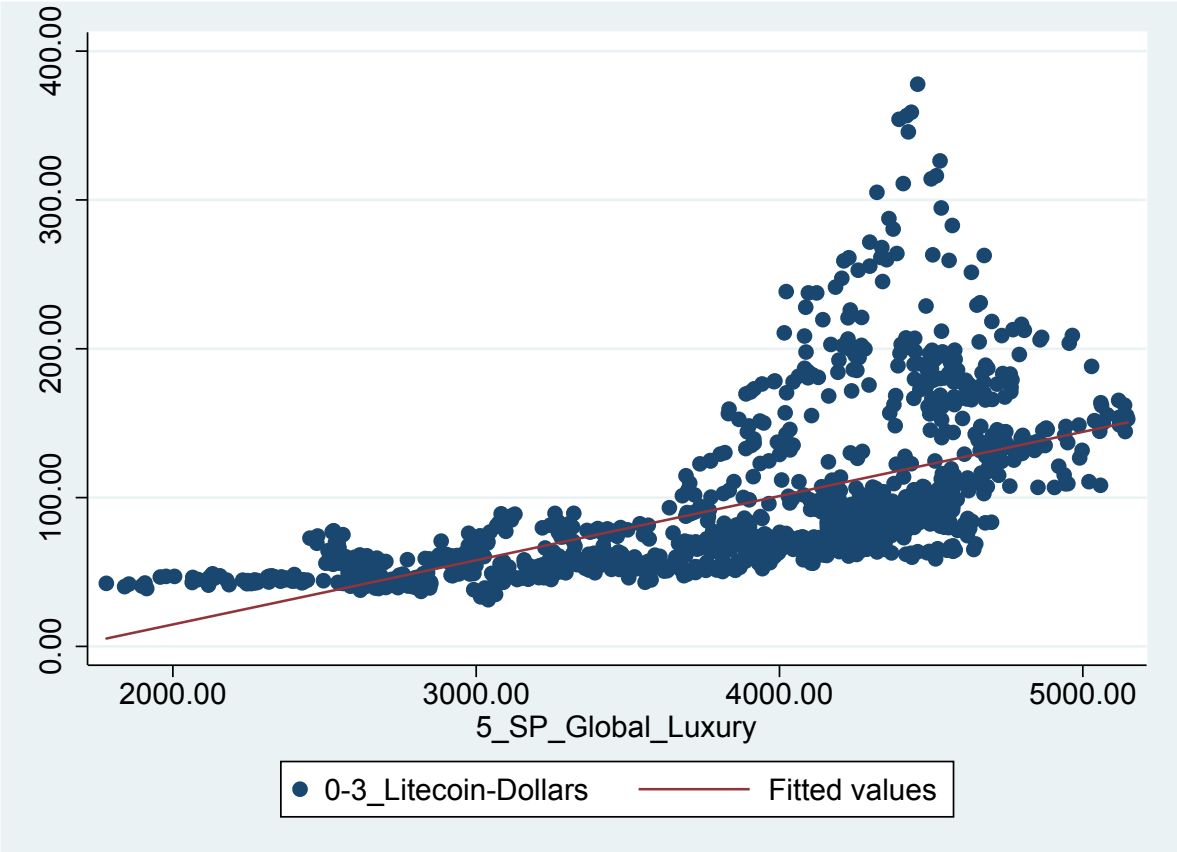


***Figure 8**. Rapport entre la cotisation du Litecoin et la cotisation de l'indice S&P Global Luxury, modèle prédictif (2019-2024).*

4.4. Rapport entre cryptomonnaies

La table suivante synthétise les niveaux de signifiance entre les interactions des cryptomonnaies[30]. On représente les pairs de variables couplés pour informer dûment des coefficients et autres résultats :

Devises	*Coefficient*	*Erreur std.*	*t*	*P>|t|*	*Intervalle confiance 95%*	
Modèles descriptifs. Période complète (12.08.2019 – 09.08.2024)						
Ethereum-Litecoin	7.450341	0.410455	18.15	0.000	6.64505	8.255631
Litecoin-Ethereum	0.0289515	0.001595	18.15	0.000	0.0258222	0.0320808
Bitcoin-Litecoin	111.4402	7.500594	14.86	0.000	96.72442	126.1559
Litecoin-Bitcoin	0.0013962	0.000094	14.86	0.000	0.0012118	0.0015806
Bitcoin-Ethereum	5.849165	0.4799407	12.19	0.000	4.907547	6.790783
Ethereum-Bitcoin	0.0188583	0.0015474	12.19	0.000	0.0158224	0.0218942
Modèles descriptifs. Première période (12.08.2019 – 30.12.2022)						
Ethereum-Litecoin	7.781893	0.440669	17.66	0.000	6.916896	8.646891
Litecoin-Ethereum	0.0359132	0.0020337	17.66	0.000	0.0319213	0.0399052
Bitcoin-Litecoin	106.9874	6.738541	15.88	0.000	93.76017	120.2146
Litecoin-Bitcoin	0.002231	0.0001405	15.88	0.000	0.0019552	0.0025069
Bitcoin-Ethereum	2.654702	0.5162295	5.14	0.000	1.641385	3.668019
Ethereum-Bitcoin	0.0119955	0.0023326	5.14	0.000	0.0074168	0.0165743
Modèles descriptifs. Deuxième période (03.01.2023 – 09.08.2024)						
Bitcoin-Ethereum	14.3771	0.4718221	30.47	0.000	13.44934	15.30487
Ethereum-Bitcoin	0.0496212	0.0016284	30.47	0.000	0.0464191	0.0528233
Ethereum-Litecoin	3.728735	0.8785212	4.24	0.000	2.001259	5.45621
Litecoin-Ethereum	0.0123556	0.0029111	4.24	0.000	0.0066314	0.0180798
Bitcoin-Litecoin	13.69631	15.29431	0.90	0.371	-16.37756	43.77018
Litecoin-Bitcoin	0.0001566	0.0001749	0.90	0.371	-0.0001873	0.0005006
Modèles prédictifs. Période complète (12.08.2019 – 09.08.2024)						
Bitcoin-Ethereum	7.207742	0.44892	16.06	0.000	6.326985	8.088499
Ethereum-Bitcoin	0.0245676	0.0015301	16.06	0.000	0.0215656	0.0275697
Bitcoin-Litecoin	103.1005	6.798158	15.17	0.000	89.76293	116.4382
Litecoin-Bitcoin	0.0015622	0.000103	15.17	0.000	0.0013601	0.0017643
Ethereum-Litecoin	5.665675	0.4012142	14.12	0.000	4.878515	6.452836
Litecoin-Ethereum	0.0251869	0.0017836	14.12	0.000	0.0216876	0.0286862

***Table 8**. Les trois variables les plus significatives de chaque modèle relatives au rapport entre criptodevises.*

Le rapport entre variables le plus significatif a été entre le *Bitcoin* et l'*Ethereum* pour la deuxième période. Dans ce cas, on découvre un *t* de 30.47. En conséquence, en moyenne et *ceteris paribus*, un incrément de la cotisation du *Bitcoin* en un dollar suppose un accroissement de l'Ethereum en 14.38 dollars. Cette liaison met en évidence la forte dépendance de la deuxième criptomonnaie dans les échanges globales. La figure 10 illustre une linéarité assez compacte. Par contre, le rapport inverse est très limité: une croissance de l'*Ethereum* en une unité de dollar implique une augmentation du *Bitcoin* en seulement 5 centavos.

En ce qui concerne le rapport *Ethereum – Litecoin*, son intensité est très remarquable, aux alentours d'une *t* de 15 exceptant le modèle de la deuxième période, de faible rapport. La figure 9 montre l'association intense en termes de linéarité pour le modèle descriptif de la première période. Ici, on pourrait identifier au moins trois groupes ou «sub-axes» linéaires. On détecte que le *Litecoin* a eu une performance très peu liée au *Bitcoin*, spécialement pour la deuxième période du modèle descriptif, où n'est pas capable d'atteindre un niveau de signifiance acceptable. Paraît dans ce période récent que les corrélations se sont déposées de façon plus intense en faveur du binôme *Bitcoin – Ethereum*. Finalement, les modèles prédictifs ont des propriétés de qualité similaires à celles des régressions descriptives de la période complète.

[30] Pour une vision graphique des rapports entre criptodevises, consultez les matrices de régressions de l'**Annexe B**.

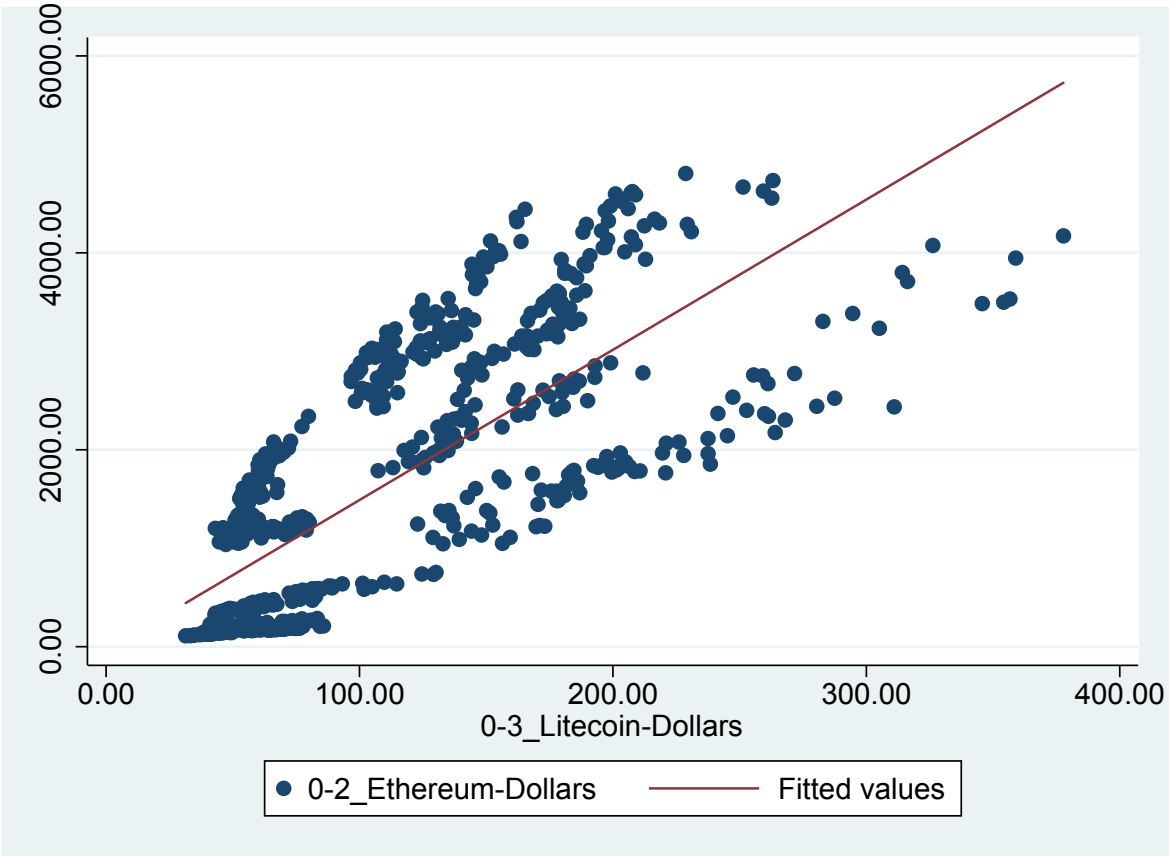


***Figure 9**. Rapport entre la cotisation de l'Ethereum et la cotisation du Litecoin, première période (2019-2022).*

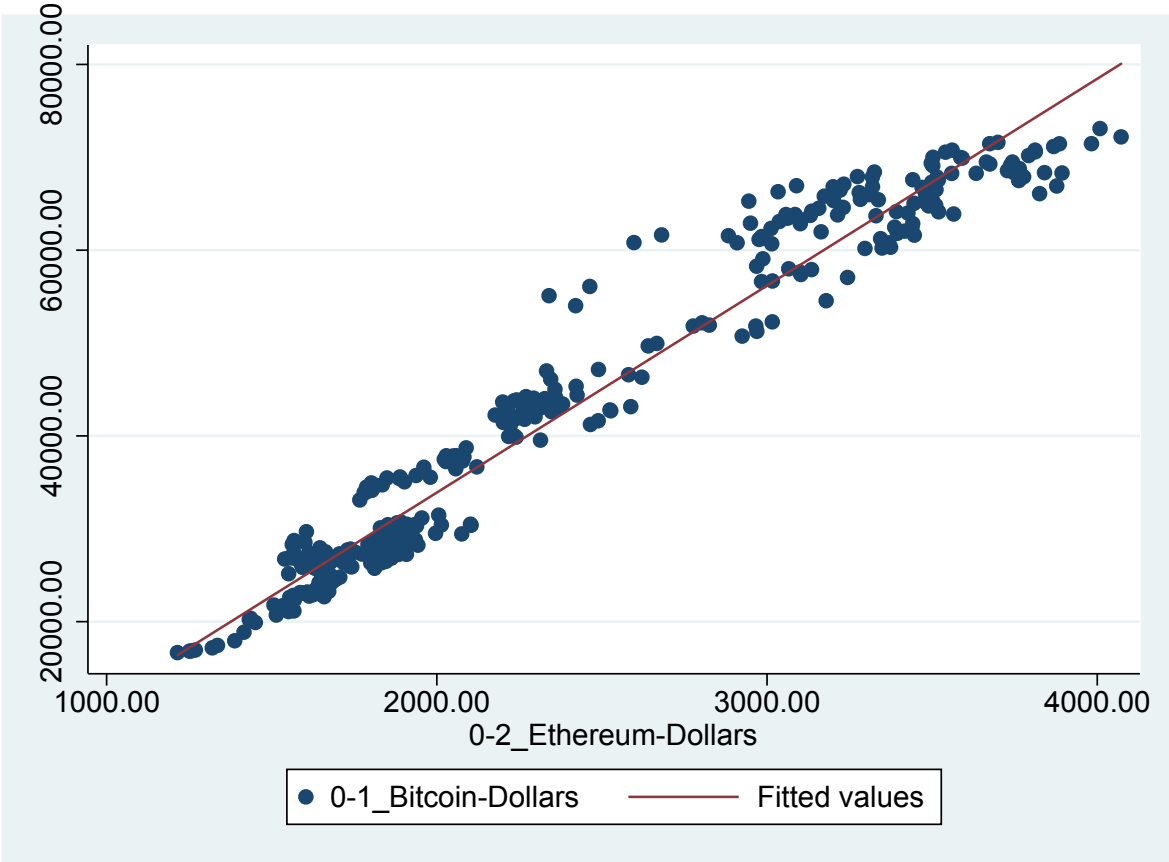


***Figure 10**. Rapport entre la cotisation du Bitcoin et la cotisation de l'Ethereum, deuxième période (2023-2024).*

5. Tableaux de synthèse de variables significatives

Une fois on a estimé les variables et identifié leur qualité à partir de chaque modèle, il est de grande utilité disposer ces résultats pour extraire valorisations utiles. La table suivante représente le niveau de signifiance découvert et somme les résultats des modèles descriptifs pour parvenir à une qualification sur un point. Ainsi, on estime que les variables les plus importantes pour les modèles descriptifs sont l'indice *S&P Global Luxury*, la cotisation du platine, et la même criptodevise *Ethereum*.

Période	**Régression 5 années (2019-2024)**			**Régression 2019 - 2022**			**Régression 2023-2024**			**Niveau de signifiance (accumulée 3 périodes)**			**Importance de la variable**					**Principales variables**
Variable dépendante	*Bitcoin*	*Ethereum*	*Litecoin*	*Bitcoin*	*Ethereum*	*Litecoin*	*Bitcoin*	*Ethereum*	*Litecoin*	*	**	***	* = 1 point	** = 2 points	*** = 3 points	Somme et fraction	Qualification sur 1	Représentativité
1_SP_500	***	*	-	***	**	*	***	***	***	2	0	5	2	0	15	17/27	0.63	-
2_Euro_Stoxx_50	-	***	***	**	***	***	***	-	-	0	1	5	0	2	15	17/27	0.63	-
3_MSCI_Emerg	***	***	-	***	***	-	-	-	**	0	1	4	0	2	12	14/27	0.52	-
4_NASDAQ_Comp	***	***	***	***	-	***	***	***	-	0	0	7	0	0	21	21/27	0.78	✓
5_SP_Global_Luxury	***	***	***	***	***	***	***	**	***	0	1	8	0	2	24	26/27	0.96	✓✓✓
6_Inflationexpec	***	-	***	-	***	-	***	*	***	1	0	5	1	0	15	16/27	0.59	-
7_Nvidia	***	*	***	*	***	***	***	***	*	3	0	6	3	0	18	21/27	0.78	✓
8_Tesla	***	-	***	***	-	*	-	***	**	1	1	4	1	2	12	15/27	0.56	-
9_DollarsEuro	***	***	***	***	-	***	-	-	***	0	0	6	0	0	18	18/27	0.67	-
10_YuanDollar	-	***	***	***	***	-	***	***	***	0	0	7	0	0	21	21/27	0.78	✓
11_Petrole_Brent	***	***	***	-	**	-	-	*	***	1	1	4	1	2	12	15/27	0.56	-
12_Or	***	***	***	***	-	-	***	***	***	0	0	7	0	0	21	21/27	0.78	✓
13_Argent	***	***	***	-	***	-	***	***	-	0	0	6	0	0	18	18/27	0.67	-
14_Platine	***	***	***	***	***	***	***	***	***	0	0	9	0	0	27	27/27	1.00	✓✓✓
15_Palladium	***	***	***	***	-	***	**	-	**	0	2	5	0	4	15	19/27	0.70	-
16_Cuivre	**	**	***	***	***	***	-	-	*	1	2	4	1	4	12	17/27	0.63	-
17_Aluminium	-	***	***	***	**	***	***	*	***	1	1	6	1	2	18	21/27	0.78	✓
18_Incertitude	**	-	***	-	***	-	-	**	***	0	2	3	0	4	9	13/27	0.48	-
(19/20) Bitcoin		***	***		***	***		***	-	0	0	5	0	0	15	15/18	0.83	✓✓
(19/20) Ethereum	***		***	***		***	***		***	0	0	6	0	0	18	18/18	1.00	✓✓✓
(19/20) Litecoin	***	***		***	***		-	***		0	0	5	0	0	15	15/18	0.83	✓✓

***Table 9**. Niveaux de signifiance atteints pour chaque variable des modèles descriptifs. Principales variables selon leur qualité.*

Les symboles «✓ » sont simples et permettent de comprendre rapidement l'importance des variables. Trois unités symbolisent une qualification de 0.9 ou supérieure sur 1, deux unités une qualification entre 0.8 et moins de 0.9, et une unité entre 0.7 et moins de 0.8. Quand on réalise la même opération pour les modèles prédictifs à un horizon d'un mois, tous basés en la période complète de cinq années, on atteint aussi une haute représentativité de l'indice *S&P Global Luxury*, la cotisation du platine, et la même criptodevise *Ethereum* ; en plus, on découvre des hautes valorisations pour les indices *Euro Stoxx 50*, *MSCI Emerging Markets*, *NASDAQ Composite*, et les cotisations de l'or et les autres cryptomonnaies de l'analyse. Il faut rappeler que dans ce cas on a pris l'ensemble de la période complète, et que la table antérieure comprenait l'analyse complet et des sub-périodes, où le comportement acquiert certaines différences. Cependant, ces résultats enrichissent l'étude.

Période	**Régression 5 années (2019-2024) Modèles prédictifs**			**Niveau de significance**			**Importance de la variable**					**Principales variables**
Variable dépendante	*Bitcoin*	*Ethereum*	*Litecoin*	*	**	***	* = 1 point	** = 2 points	*** = 3 points	Somme et fraction	Qualification	Représentativité
1_SP_500	-	***	-	0	0	1	0	0	3	3/9	0.33	-
2_Euro_Stoxx_50	***	***	***	0	0	3	0	0	9	9/9	1.00	✓✓✓
3_MSCI_Emerg	***	***	***	0	0	3	0	0	9	9/9	1.00	✓✓✓
4_NASDAQ_Comp	***	***	***	0	0	3	0	0	9	9/9	1.00	✓✓✓
5_SP_Global_Luxury	***	***	***	0	0	3	0	0	9	9/9	1.00	✓✓✓
6_Inflationexpec	-	-	***	0	0	1	0	0	3	3/9	0.33	-
7_Nvidia	***	***	*	1	0	2	1	0	6	7/9	0.78	✓
8_Tesla	***	***	*	1	0	2	1	0	6	7/9	0.78	✓
9_DollarsEuro	-	*	-	1	0	0	1	0	0	1/9	0.11	-
10_YuanDollar	-	***	-	0	0	1	0	0	3	3/9	0.33	-
11_Petrole_Brent	***	-	***	0	0	2	0	0	6	6/9	0.67	-
12_Or	***	***	***	0	0	3	0	0	9	9/9	1.00	✓✓✓
13_Argent	***	*	***	1	0	2	1	0	6	7/9	0.78	✓
14_Platine	***	***	***	0	0	3	0	0	9	9/9	1.00	✓✓✓
15_Palladium	***	***	-	0	0	2	0	0	6	6/9	0.67	-
16_Cuivre	-	***	-	0	0	1	0	0	3	3/9	0.33	-
17_Aluminium	-	***	-	0	0	1	0	0	3	3/9	0.33	-
18_Incertitude	***	***	-	0	0	2	0	0	6	6/9	0.67	-
(19/20) Bitcoin		***	***	0	0	2	0	0	6	6/6	1.00	✓✓✓
(19/20) Ethereum	***		***	0	0	2	0	0	6	6/6	1.00	✓✓✓
(19/20) Litecoin	***	***		0	0	2	0	0	6	6/6	1.00	✓✓✓

***Table 10**. Niveaux de signifiance atteints pour chaque variable des modèles prédictifs. Principales variables selon leur qualité*

6. Conclusions

Les conclusions suivantes montrent comme la présente recherche peut répondre aux questions de départ.

PREMIERE. *Les cryptomonnaies sont-elles corrélées avec des indices et valeurs de l'économie «réelle», et donc supposent des risques systémiques, ou par contre ont un comportement indépendant ? En cas qu'elles soient corrélées, peut-on identifier les variables le plus signifiantes pour exprimer la performance ?*

Comme a été vérifié à la section 3, avec le test de *Fisher-Snédécor*, on a confirmé que les cryptomonnaies ne sont pas indépendantes en leur performance, au seuil de 1%, avec les cotisations d'indices, devises et matières premières choisies pour l'analyse. Cela met en évidence une forte perméabilité entre les mondes *crypto* et de l'économie et finances nationales, impliquant des risques de dégâts macroéconomiques considérables, tellement comme avait été commenté pour certains analystes l'année 2022. En étudiant les variables le plus signifiantes pour exprimer le comportement des cryptomonnaies pour les trois périodes d'étude, on découvre que, partagées pour les trois criptodevises, sont d'haute importance l'indice *S&P Global Luxury*, la cotisation du platine au marché de Londres, et exceptant la criptomonnaie du même nom comme variable indépendante, la performance de l'*Ethereum*.

DEUXIEME. *Les criptodevises sont-elles plus proches aux mouvements spéculatifs ou par contre ont un comportement assimilable aux réserves de valeur comme l'or (malgré son spéculation) ?*

Dans ce cas, en faisant une comparaison entre les trois criptodevises analysées et la cotisation de l'or, qui est la réserve de valeur traditionnelle, on découvre que toutes trois ont eu, dans certaines périodes, des rapports significatifs avec le métal précieux ; cependant, l'orientation positive ou négative ici serait déterminante. Le *Bitcoin* a montré le rapport positif le plus important pour le modèle descriptif de la période 2023-2024, et aussi a eu une liaison importante pour le modèle prédictif à un mois de la période complète 2019-2024. Le *Litecoin* a exhibé pour cette deuxième période une corrélation mineure mais assez positive, et en général la cotisation de la criptomonnaie est devenue soutenue au fil du temps. Par contre, l'*Ethereum* a eu une corrélation négative envers la performance de l'or, ce qui mettrait en évidence sa nature plus spéculative. En plus, le rapport de cotisations de signifiance très élevée du binôme *Bitcoin-Ethereum*, entre autres, illustre que le *Bitcoin* n'est pas libre d'intérêts spéculatifs et a une nature mélangée.

TROISIEME. *Peut-on créer un ou diverses modèles statistiques qui puissent prédire avec une exactitude suffisante l'évolution de chaque criptomonnaie, avec une différence de temps prochaine à un mois ? Dans ce cas, peut-on déterminer quelles sont les variables le plus signifiantes pour exprimer la performance ?*

La réponse à la première partie de la question est affirmative : trois modèles, un pour chaque criptodevise, ont été créés avec le but de prédire avec un niveau suffisant de précision l'évolution des cryptomonnaies. Les données utilisées correspondent à la période complète de cinq années 2019-2024. Avec un R^2 supérieur à 0.90, ce qui est une valeur assez élevée, on découvre que les variables plus signifiantes pour exprimer la performance future des *cryptos* et avec des niveaux de *t* hauts pour les trois criptodevises sont, comme les modèles descriptifs sans le délai d'un mois, la cotisation du platine et la performance de l'*Ethereum*. Cependant, ici on peut ajouter l'évolution des cotisations de les autres cryptomonnaies et l'évolution des indices *MSCI Emerging Markets* et *NASDAQ Composite*, entre autres variables.

Beaucoup de débat ont suscité (et suscitent) aujourd'hui les criptodevises. Certaines personnes considèrent qu'elles supposent une palanque pour gagner l'indépendance financière désirée. Mais autres les regardent comme un produit d'haut risque de bas valeur (ou rien). À présent, paraît que la cotisation des principales cryptomonnaies a touché des maximums et que la cotisation diminuera fortement. La présent recherche réaffirme que certaines corrélations existent, mais rendements passés n'impliqueront pas des gains futurs.

7. Références

7.1. Sources des données (selon l'ordre des variables)

0.1. BANQUE DE LA RESERVE FEDERALE A SAINT LOUIS (2024) : *Coinbase Bitcoin (CBBTCUSD)*. Accessible en ligne (dernière consultation le 30.09.2024) : https://fred.stlouisfed.org/series/CBBTCUSD

0.2. BANQUE DE LA RESERVE FEDERALE A SAINT LOUIS (2024) : *Coinbase Ethereum (CBETHUSD)*. Accessible en ligne (dernière consultation le 30.09.2024) : https://fred.stlouisfed.org/series/CBETHUSD

0.3. BANQUE DE LA RESERVE FEDERALE A SAINT LOUIS (2024) : *Coinbase Litecoin (CBLTCUSD)*. Accessible en ligne (dernière consultation le 30.09.2024) : https://fred.stlouisfed.org/series/CBLTCUSD

1. BANQUE DE LA RESERVE FEDERALE A SAINT LOUIS (2024) : *S&P 500 (SP500)*. Accessible en ligne (dernière consultation le 30.09.2024) : https://fred.stlouisfed.org/series/SP500

2. YAHOO FINANCE (2024) : *Euro Stoxx 50 (STOXX50E)*.Accessible en ligne (dernière consultation le 30.09.2024) : https://es.finance.yahoo.com/quote/%5ESTOXX50E/history/

3. YAHOO FINANCE (2024) : *MSCI Emerging Markets Index Fut (MME=F)*. Accessible en ligne (dernière consultation le 30.09.2024) : https://finance.yahoo.com/quote/MME%3DF/history/

4. BANQUE DE LA RESERVE FEDERALE A SAINT LOUIS (2024) : *NASDAQ Composite Index (NASDAQCOM)*. Accessible en ligne (dernière consultation le 30.09.2024) : https://fred.stlouisfed.org/series/NASDAQCOM

5. STANDARD & POOR'S (2024) : *S&P Global Luxury Index*. Accessible en ligne (dernière consultation le 30.09.2024) : https://www.spglobal.com/spdji/es/indices/equity/sp-global-luxury-index/#overview

6. BANQUE DE LA RESERVE FEDERALE A SAINT LOUIS (2024) : *5-Year Forward Inflation Expectation Rate (T5YIFR)*. Accessible en ligne (dernière consultation le 30.09.2024) : https://fred.stlouisfed.org/series/T5YIFR

7. YAHOO FINANCE (2024) : *NVIDIA Corporation (NVDA)*. Accessible en ligne (dernière consultation le 30.09.2024) : https://finance.yahoo.com/quote/NVDA/history/

8. YAHOO FINANCE (2024) : *Tesla, Inc. (TSLA)*. Accessible en ligne (dernière consultation le 30.09.2024) : https://sg.finance.yahoo.com/quote/TSLA/history/

9. BANQUE DE LA RÉSERVE FÉDÉRALE À SAINT LOUIS (2024) : *U.S. Dollars to Euro Spot Exchange Rate (DEXUSEU)*. Accessible en ligne (dernière consultation le 30.09.2024) : https://fred.stlouisfed.org/series/DEXUSEU

10. BANQUE DE LA RÉSERVE FÉDÉRALE À SAINT LOUIS (2024) : *Chinese Yuan Renminbi to U.S. Dollar Spot Exchange Rate (DEXCHUS)*. Accessible en ligne (dernière consultation le 30.09.2024) : https://fred.stlouisfed.org/series/DEXCHUS

11. BANQUE DE LA RESERVE FEDERALE A SAINT LOUIS (2024) : *Crude Oil Prices: Brent - Europe (DCOILBRENTEU)*. Accessible en ligne (dernière consultation le 30.09.2024) : https://fred.stlouisfed.org/series/DCOILBRENTEU

12. 13. 14. 15. LONDON BULLION MARKET ASSOCIATION (LBMA, 2024) : *Precious Metal Prices. International prices for gold, silver, platinum and palladium*. Accessible en ligne (dernière consultation le 30.09.2024) : https://www.lbma.org.uk/prices-and-data/precious-metal-prices#/table

16. YAHOO FINANCE (2024) : *Copper, Sep 24 (HG=F)*. Accessible en ligne (dernière consultation le 30.09.2024) : https://es.finance.yahoo.com/quote/HG%3DF/history/

17. YAHOO FINANCE (2024) : *Aluminum Futures, Nov-2024 (ALI=F)*. Accessible en ligne (dernière consultation le 30.09.2024) : https://es.finance.yahoo.com/quote/ALI%3DF/history/

18. GOOGLE, INC. (2024) : *Google Trends*. Accessible en ligne (dernière consultation le 30.09.2024) : https://trends.google.com/trends/?geo=ES&hl=ca

7.2. Bibliographie

1. AHIR, Hites; BLOOM, Nicholas; FURCERI, Davide (2022): "The World Uncertainty Index". *NBER Working Papers*, no. 29763. Accessible en ligne : https://www.nber.org/system/files/working_papers/w29763/w29763.pdf

2. AMMOUS, Saifedean (2018) : *El patrón Bitcoin*. Barcelone, Deusto. Originellement, *The Bitcoin Standard*, publié par John Wiley & Sons.

3. FUNCAS (2022): *La correlación entre las criptomonedas y los mercados financieros*. Observatorio de la Digitalización Financiera, IF-Gráfico 3/2022. Accessible en ligne : https://www.funcas.es/wp-content/uploads/2022/03/IFGrafico3-2022.pdf

4. KRISTOUFEK, Ladislav (2015): "What are the main drivers of the Bitcoin Price? Evidence from Wavelet Coherence Analysis". *PLoS ONE*, no. 10. Accessible en ligne : https://doi.org/10.1371/journal.pone.0123923

5. MARÍA, Álvaro D. (2024) : *La filosofía de Bitcoin. La caída del Estado*. Barcelone, Deusto.

6. MUZOLA, Nzeza Justice; EL MOUSSAOUI, Fatimatou (2023): *Analyse macro-environnementale du Bitcoin: focus sur les conséquences de la réglementation MICA et de la politique monétaire de la Banque Centrale Européene sur l'évolution du Bitcoin*. Université Catholique de Louvain. Accessible en ligne : https://dial.uclouvain.be/memoire/ucl/fr/object/thesis%3A40420

7. SLIM, Assen (2022): "Bitcoin : les trois âges d'un objet inclassable (OI)". *Journal des anthropologues*, no. 170-171, pp. 175-194. Accessible en ligne : https://hal.science/hal-04097050v1/file/Les%20trois%20%C3%A2ges%20du%20bitcoin-HAL%20%281%29.pdf

8. TALEB, Nassim Nicholas (2023): "Bitcoin, Currencies and Fragility". *Quantitative Finance*, prochaine publication. Accessible en ligne : https://arxiv.org/pdf/2106.14204

7.3. Webgraphie

1. ADRIAN, Tobias ; IYER, Tara ; QURESHI, Mahvash S. (2022): *Crypto Prices Move More in Sync With Stocks, Posing New Risks*. IMF Blog, 11.01.2022. Accessible en ligne : https://www.imf.org/en/Blogs/Articles/2022/01/11/crypto-prices-move-more-in-sync-with-stocks-posing-new-risks

2. AÏT-KACIMI, Nessim (2022): *Le plongeon du Nasdaq fait chuter le bitcoin et les cryptos*. Les Échos, 06.01.2022. Accessible en ligne : https://www.lesechos.fr/finance-marches/marches-financiers/le-plongeon-du-nasdaq-fait-chuter-le-bitcoin-et-les-cryptos-1377143

3. ASHRAF, Anan (2024): *Morgan Stanley analiza el fin de la correlación entre Tesla y Bitcoin*. Benzinga, 12.03.2024. Accessible en ligne : https://es.benzinga.com/news/usa/morgan-stanley-analiza-fin-correlacion-tesla-bitcoin/

4. BLANCO, Luis (2021): *Correlación de Bitcoin (BTC) con el oro y el mercado de valores disminuye.* Be In News Academy, 16.02.2021. Accessible en ligne: https://es.beincrypto.com/correlacion-bitcoin-btc-con-oro-mercado-valores-disminuye/

5. DAILY NEWS HUNGARY (2022): *Existe-t-il une corrélation entre le Bitcoin et le pétrole?* 11.09.2022. Accessible en ligne : https://dailynewshungary.com/fr/is-there-correlation-between-bitcoin-and-oil/

6. CAVA, José Luis (2024): *¿Cuál es la correlación entre la cotización de Nvidia y el Bitcoin?* Estrategias de Inversión, 17.04.2024. Accessible en ligne : https://www.estrategiasdeinversion.com/analisis/bolsa-y-mercados/el-experto-opina/cual-es-la-correlacion-entre-la-cotizacion-de-n-706743

7. GALLANT, Nicolas (2022): *Le Bitcoin est le meilleur placement face à l'inflation, selon ce milliardaire*. Capital.fr, 08.04.2022. Accessible en ligne: https://www.capital.fr/crypto/le-bitcoin-est-le-meilleur-placement-face-a-linflation-selon-ce-milliardaire-1433412

8. GEND'EPARGNE (2024): *La corrélation entre Bitcoin et Nvidia: Pourquoi la baisse de l'un impacte l'autre.* Blog de Gend'Epargne, 25.06.2024. Accessible en ligne : https://www.gend-epargne.fr/la-corrlation-entre-bitcoin-et-nvidia--pourquoi-la-baisse-de-lun-impacte-lautre

9. GODBOLE, Omkar (2023): *La estrecha correlación de Bitcoin con la relación Nasdaq/SPX enturbia la narrativa de refugio seguro.* CoinDesk, 06.04.2023. Accessible en ligne : https://www.coindesk.com/es/markets/2023/04/06/la-estrecha-correlacion-de-bitcoin-con-la-relacion-nasdaqspx-enturbia-la-narrativa-de-refugio-seguro/

10. GÓMEZ, Mairenis (2024): *La correlación entre el euro y el Bitcoin*. El Gol Digital, 16.06.2024. Accessible en ligne : https://www.elgoldigital.com/noticias/ultimas/la-correlacion-crucial-entre-el-euro-y-el-bitcoin/

11. HERRERA, Jesús (2023): *Se desploma la correlación entre Bitcoin y el S&P 500*. CriptoNoticias, 07.07.2023. Accessible en ligne : https://www.criptonoticias.com/mercados/desploma-correlacion-entre-bitcoin-sp-500/

12. HOPMANS, Paul (2024): *Bitcoin et altcoins – quelle est la corrélation de leur prix?* Anycoindirect.eu, 19.04.2024. Accessible en ligne : https://anycoindirect.eu/fr/blog/bitcoin-et-altcoins-quelle-est-la-correlation-de-leur-prix

13. LEROUX, Alex (2024): *Bitcoin: BTC met fin à sa corrélation avec le prix des montres de luxe*. Coin Academy, 30.01.2024. Accessible en ligne : https://coinacademy.fr/actu/bitcoin-btc-correlation-prix-montres-luxe/

14. MACCONLUAIN, Darren (2024) : *Corrélation BTC/S&P 500 : ce que le marché boursier peut nous dire sur le prix du Bitcoin.* Journal du Token, 31.03.2024. Accessible en ligne : https://www.journaldutoken.com/bitcoin/correlation-btc-sp-500-ce-que-le-marche-boursier-peut-nous-dire-sur-le-prix-du-bitcoin/

15. OEHRI, Marco (2024): *Effondrement du Bitcoin: les experts mettent en garde contre une chute à 30 000 dollars*. Investing.com, 27.09.2024. Accessible en ligne : https://fr.investing.com/news/cryptocurrency-news/effondrement-du-bitcoin--les-experts-mettent-en-garde-contre-une-chute-a-30-000-dollars-2577667

16. REUTERS (2021): *Tesla offre au Bitcoin un nouveau coup d'accélérateur*. Les Échos, 09.02.2021. Accessible en ligne : https://investir.lesechos.fr/actu-des-valeurs/la-vie-des-actions/tesla-offre-au-bitcoin-un-nouveau-coup-daccelerateur-1841796

Annexes

Annexe A.1. Tableaux informatifs des régressions – *Bitcoin*

A.1.1. Modèle de la période complète (12.08.2019 – 09.08.2024)

Bitcoin	Coeff.	Err. std.	t	P>|t|	[95% Interv. Conf.]	
1_SP_500	-9.475604	2.555881	-3.71	0.000	-14.4901	-4.461103
2_Euro_Stoxx_50	-0.187981	1.530742	-0.12	0.902	-3.191215	2.815253
3_MSCI_Emerg	16.09785	4.763969	3.38	0.001	6.751201	25.4445
4_NASDAQ_Comp	4.928108	0.5816994	8.47	0.000	3.786845	6.069371
5_SP_Global_Luxury	-6.909679	0.9618969	-7.18	0.000	-8.796869	-5.022489
6_Inflationexpec	-4437.766	1406.78	-3.15	0.002	-7197.792	-1677.74
7_Nvidia	131.491	22.99607	5.72	0.000	86.37398	176.6081
8_Tesla	-13.06234	4.698648	-2.78	0.006	-22.28084	-3.84385
9_DollarsEuro	-26965.21	8442.961	-3.19	0.001	-43529.85	-10400.58
10_YuanDollar	-1335.19	1818.301	-0.73	0.463	-4902.598	2232.219
11_Petrole_Brent	108.6077	17.91223	6.06	0.000	73.46484	143.7505
12_Or	15.51816	2.448646	6.34	0.000	10.71405	20.32227
13_Argent	-0.8674438	0.1372124	-6.32	0.000	-1.136647	-0.5982405
14_Platine	29.00485	3.518924	8.24	0.000	22.10091	35.90879
15_Palladium	-5.018463	0.5974751	-8.40	0.000	-6.190677	-3.846249
16_Cuivre	2107.157	881.1724	2.39	0.017	378.3444	3835.97
17_Aluminium	-0.7358351	1.074131	-0.69	0.493	-2.843223	1.371553
18_Incertitude	21.12177	9.001138	2.35	0.019	3.462022	38.78152
19_Ethereum	5.849165	0.4799407	12.19	0.000	4.907547	6.790783
20_Litecoin	111.4402	7.500594	14.86	0.000	96.72442	126.1559
0_constante	37.79193	18103.05	0.00	0.998	-35479.42	35555

***Table 11**. Synthèse de résultats. Modèle 1 (Bitcoin). R^2 = 0.9526.*

A.1.2. Modèle de la première période (12.08.2019 – 30.12.2022)

Bitcoin	Coeff.	Err. std.	t	P>|t|	[95% Interv. Conf.]	
1_SP_500	-24.26839	3.051188	-7.95	0.000	-30.25762	-18.27915
2_Euro_Stoxx_50	3.808278	1.682432	2.26	0.024	0.5057995	7.110756
3_MSCI_Emerg	-18.88433	5.259741	-3.59	0.000	-29.20878	-8.559889
4_NASDAQ_Comp	8.497928	0.6174848	13.76	0.000	7.285855	9.71
5_SP_Global_Luxury	-7.971395	1.401854	-5.69	0.000	-10.72312	-5.219669
6_Inflationexpec	-2127.348	1332.354	-1.60	0.111	-4742.65	487.9541
7_Nvidia	-170.1985	94.49613	-1.80	0.072	-355.6867	15.28977
8_Tesla	24.20857	4.655885	5.20	0.000	15.06945	33.3477
9_DollarsEuro	-41016.03	9999.349	-4.10	0.000	-60643.94	-21388.12
10_YuanDollar	-10905.07	2104.391	-5.18	0.000	-15035.82	-6774.32
11_Petrole_Brent	-20.77291	17.34816	-1.20	0.231	-54.82593	13.28012
12_Or	-19.44555	2.98032	-6.52	0.000	-25.29568	-13.59543
13_Argent	0.0225137	0.1331669	0.17	0.866	-0.2388822	0.2839096
14_Platine	35.76326	3.62427	9.87	0.000	28.64911	42.87741
15_Palladium	-5.059648	0.5489266	-9.22	0.000	-6.137146	-3.982149
16_Cuivre	4836.301	912.8855	5.30	0.000	3044.381	6628.222
17_Aluminium	5.104006	0.9498182	5.37	0.000	3.239589	6.968422
18_Incertitude	-15.85032	9.824177	-1.61	0.107	-35.13438	3.433742
19_Ethereum	2.654702	0.5162295	5.14	0.000	1.641385	3.668019
20_Litecoin	106.9874	6.738541	15.88	0.000	93.76017	120.2146
0_constante	144806.8	21379.88	6.77	0.000	102839.9	186773.8

***Table 12**. Synthèse de résultats. Modèle 4 (Bitcoin). R^2 = 0.9709.*

A.1.3. Modèle de la deuxième période (03.01.2023 – 09.08.2024)

Bitcoin	Coeff.	Err. std.	t	P>|t|	[95% Interv. Conf.]	
1_SP_500	18.31561	2.915221	6.28	0.000	12.58328	24.04793
2_Euro_Stoxx_50	7.37065	1.69879	4.34	0.000	4.030245	10.71106
3_MSCI_Emerg	-6.703696	6.59413	-1.02	0.310	-19.67003	6.262634
4_NASDAQ_Comp	-4.392617	0.7141279	-6.15	0.000	-5.796839	-2.988396
5_SP_Global_Luxury	-4.854224	1.157124	-4.20	0.000	-7.129529	-2.578919
6_Inflationexpec	-5201.738	1587.477	-3.28	0.001	-8323.263	-2080.212
7_Nvidia	-60.60248	16.4392	-3.69	0.000	-92.92759	-28.27736
8_Tesla	4.640727	5.160039	0.90	0.369	-5.505687	14.78714
9_DollarsEuro	17808.2	12231.76	1.46	0.146	-6243.657	41860.05
10_YuanDollar	9853.239	1747	5.64	0.000	6418.035	13288.44
11_Petrole_Brent	-32.49153	23.32175	-1.39	0.164	-78.35011	13.36706
12_Or	29.63608	2.169211	13.66	0.000	25.37066	33.90149
13_Argent	-0.515483	0.143486	-3.59	0.000	-0.7976258	-0.2333402
14_Platine	-16.35672	4.090394	-4.00	0.000	-24.39984	-8.3136
15_Palladium	-4.409248	1.839838	-2.40	0.017	-8.027003	-0.791493
16_Cuivre	-871.6772	832.4129	-1.05	0.296	-2508.488	765.133
17_Aluminium	3.793331	1.422036	2.67	0.008	0.9971195	6.589543
18_Incertitude	-12.91445	8.22697	-1.57	0.117	-29.0915	3.262608
19_Ethereum	14.3771	0.4718221	30.47	0.000	13.44934	15.30487
20_Litecoin	13.69631	15.29431	0.90	0.371	-16.37756	43.77018
0_constante	-125109.5	19655.18	-6.37	0.000	-163758.3	-86460.61

***Table 13**. Synthèse de résultats. Modèle 7 (Bitcoin). R^2 = 0.9922.*

A.1.4. Modèle prédictif basé sur la période complète (2019 – 2024)

Bitcoin	Coeff.	Err. std.	t	P>|t|	[95% Interv. Conf.]	
1_SP_500	-0.7048199	2.635438	-0.27	0.789	-5.875408	4.465768
2_Euro_Stoxx_50	-4.184137	1.574043	-2.66	0.008	-7.272324	-1.09595
3_MSCI_Emerg	34.57764	4.957977	6.97	0.000	24.85036	44.30493
4_NASDAQ_Comp	2.294056	0.6634226	3.46	0.001	0.9924565	3.595655
5_SP_Global_Luxury	-5.673195	0.9649917	-5.88	0.000	-7.566456	-3.779933
6_Inflationexpec	-478.2245	1396.997	-0.34	0.732	-3219.057	2262.608
7_Nvidia	108.7504	22.81137	4.77	0.000	63.99574	153.5051
8_Tesla	-13.1069	4.848446	-2.70	0.007	-22.61929	-3.594506
9_DollarsEuro	-3802.756	8066.191	-0.47	0.637	-19628.19	12022.68
10_YuanDollar	-1102.775	1758.334	-0.63	0.531	-4552.532	2346.983
11_Petrole_Brent	112.8869	17.64597	6.40	0.000	78.26642	147.5073
12_Or	24.83164	2.358772	10.53	0.000	20.20386	29.45943
13_Argent	-0.9798639	0.1384293	-7.08	0.000	-1.251455	-0.7082731
14_Platine	14.28081	3.470892	4.11	0.000	7.471105	21.09051
15_Palladium	-7.500824	0.6085534	-12.33	0.000	-8.694773	-6.306875
16_Cuivre	-638.8131	842.2861	-0.76	0.448	-2291.333	1013.707
17_Aluminium	-0.8636734	1.096171	-0.79	0.431	-3.014302	1.286955
18_Incertitude	54.92463	8.96367	6.13	0.000	37.33839	72.51086
19_Ethereum	7.207742	0.44892	16.06	0.000	6.326985	8.088499
20_Litecoin	103.1005	6.798158	15.17	0.000	89.76293	116.4382
0_constante	-35492.26	17554.7	-2.02	0.043	-69933.64	-1050.876

***Table 14**. Synthèse de résultats. Modèle 10 (Bitcoin). R^2 = 0.9540.*

Annexe A.2. Tableaux informatifs des régressions – *Ethereum*

A.2.1. Modèle de la période complète (12.08.2019 – 09.08.2024)

Ethereum	Coeff.	Err. std.	t	P>|t|	[95% Interv. Conf.]	
1_SP_500	0.2820837	0.1457284	1.94	0.053	-0.0038276	0.567995
2_Euro_Stoxx_50	0.6279902	0.0850031	7.39	0.000	0.4612186	0.7947618
3_MSCI_Emerg	-2.357646	0.2631158	-8.96	0.000	-2.873865	-1.841427
4_NASDAQ_Comp	0.1060259	0.0338664	3.13	0.002	0.039582	0.1724699
5_SP_Global_Luxury	-0.1576145	0.0555953	-2.84	0.005	-0.2666896	-0.0485395
6_Inflationexpec	-26.64604	80.20601	-0.33	0.740	-184.0059	130.7138
7_Nvidia	2.23065	1.321872	1.69	0.092	-0.3627918	4.824093
8_Tesla	0.3090938	0.267505	1.16	0.248	-0.2157366	0.8339242
9_DollarsEuro	-1880.874	478.3614	-3.93	0.000	-2819.393	-942.3543
10_YuanDollar	-1021.511	98.96145	-10.32	0.000	-1215.668	-827.354
11_Petrole_Brent	-4.946395	1.022629	-4.84	0.000	-6.952737	-2.940053
12_Or	-0.8285682	0.1393066	-5.95	0.000	-1.10188	-0.5552562
13_Argent	0.0285228	0.007877	3.62	0.000	0.0130686	0.043977
14_Platine	-2.564069	0.1915718	-13.38	0.000	-2.939923	-2.188216
15_Palladium	0.0950021	0.0348019	2.73	0.006	0.0267226	0.1632816
16_Cuivre	100.1719	50.06972	2.00	0.046	1.937808	198.406
17_Aluminium	0.4879834	0.0593508	8.22	0.000	0.3715402	0.6044265
18_Incertitude	0.407142	0.5121335	0.79	0.427	-0.5976364	1.41192
19_Bitcoin	0.0188583	0.0015474	12.19	0.000	0.0158224	0.0218942
20_Litecoin	7.450341	0.410455	18.15	0.000	6.64505	8.255631
0_constante	9785.371	988.2697	9.90	0.000	7846.439	11724.3

***Table 15**. Synthèse de résultats. Modèle 2 (Ethereum). R^2 = 0.9639.*

A.2.2. Modèle de la première période (12.08.2019 – 30.12.2022)

Ethereum	Coeff.	Err. std.	t	P>|t|	[95% Interv. Conf.]	
1_SP_500	0.4766067	0.2123546	2.24	0.025	0.0597719	0.8934414
2_Euro_Stoxx_50	0.7236541	0.110546	6.55	0.000	0.5066613	0.9406469
3_MSCI_Emerg	-0.9292427	0.3548755	-2.62	0.009	-1.625835	-0.2326508
4_NASDAQ_Comp	-0.000201	0.0461383	0.00	0.997	-0.0907668	0.0903647
5_SP_Global_Luxury	-0.621971	0.0935729	-6.65	0.000	-0.805647	-0.438295
6_Inflationexpec	356.6773	88.817	4.02	0.000	182.3367	531.0179
7_Nvidia	66.92927	5.911018	11.32	0.000	55.32642	78.53212
8_Tesla	0.3600581	0.3179359	1.13	0.258	-0.2640243	0.9841405
9_DollarsEuro	366.2983	679.0351	0.54	0.590	-966.5926	1699.189
10_YuanDollar	-379.9946	143.1753	-2.65	0.008	-661.0362	-98.95306
11_Petrole_Brent	-2.975771	1.162463	-2.56	0.011	-5.257592	-0.6939497
12_Or	-0.2088357	0.2054421	-1.02	0.310	-0.6121019	0.1944305
13_Argent	-0.0254649	0.0089065	-2.86	0.004	-0.0429477	-0.007982
14_Platine	-2.154003	0.2465171	-8.74	0.000	-2.637896	-1.67011
15_Palladium	0.0417154	0.0387719	1.08	0.282	-0.0343906	0.1178214
16_Cuivre	437.8287	60.48673	7.24	0.000	319.0982	556.5593
17_Aluminium	0.1341116	0.0648113	2.07	0.039	0.0068922	0.261331
18_Incertitude	4.582144	0.6414103	7.14	0.000	3.323107	5.84118
19_Bitcoin	0.0119955	0.0023326	5.14	0.000	0.0074168	0.0165743
20_Litecoin	7.781893	0.440669	17.66	0.000	6.916896	8.646891
0_constante	626.1772	1477.433	0.42	0.672	-2273.904	3526.258

***Table 16**. Synthèse de résultats. Modèle 5 (Ethereum). R^2 = 0.9761.*

A.2.3. Modèle de la deuxième période (03.01.2023 – 09.08.2024)

Ethereum	Coeff.	Err. std.	t	P>|t|	[95% Interv. Conf.]	
1_SP_500	-0.8067613	0.1751883	-4.61	0.000	-1.151242	-0.4622808
2_Euro_Stoxx_50	-0.0608594	0.1022405	-0.60	0.552	-0.2618994	0.1401807
3_MSCI_Emerg	-0.0419036	0.3879267	-0.11	0.914	-0.8047009	0.7208938
4_NASDAQ_Comp	0.1981352	0.0428186	4.63	0.000	0.1139391	0.2823314
5_SP_Global_Luxury	0.1445303	0.069161	2.09	0.037	0.0085359	0.2805247
6_Inflationexpec	156.1411	94.2488	1.66	0.098	-29.18445	341.4667
7_Nvidia	6.432632	0.9250845	6.95	0.000	4.613598	8.251667
8_Tesla	-0.8505821	0.3002612	-2.83	0.005	-1.440999	-0.2601652
9_DollarsEuro	427.4181	720.2988	0.59	0.553	-988.9373	1843.774
10_YuanDollar	-467.6336	104.1432	-4.49	0.000	-672.4149	-262.8523
11_Petrole_Brent	2.459784	1.367765	1.80	0.073	-0.229713	5.14928
12_Or	-1.637154	0.1310792	-12.49	0.000	-1.894901	-1.379407
13_Argent	0.0266068	0.0084628	3.14	0.002	0.009966	0.0432476
14_Platine	1.004962	0.2398219	4.19	0.000	0.5333891	1.476534
15_Palladium	0.0353793	0.1089016	0.32	0.745	-0.1787588	0.2495174
16_Cuivre	-2.722295	48.97478	-0.06	0.956	-99.02357	93.57898
17_Aluminium	-0.1582536	0.0839368	-1.89	0.060	-0.3233023	0.006795
18_Incertitude	0.9752416	0.4822811	2.02	0.044	0.0269109	1.923572
19_Bitcoin	0.0496212	0.0016284	30.47	0.000	0.0464191	0.0528233
20_Litecoin	3.728735	0.8785212	4.24	0.000	2.001259	5.45621
0_constante	4711.19	1191.09	3.96	0.000	2369.096	7053.283

***Table 17**. Synthèse de résultats. Modèle 8 (Ethereum). R^2 = 0.9860.*

A.2.4. Modèle prédictif basé sur la période complète (2019 – 2024)

Ethereum	Coeff.	Err. std.	t	P>|t|	[95% Interv. Conf.]	
1_SP_500	-0.9065806	0.1516221	-5.98	0.000	-1.204055	-0.6091061
2_Euro_Stoxx_50	0.9990965	0.0875303	11.41	0.000	0.8273668	1.170826
3_MSCI_Emerg	-4.439155	0.2659679	-16.69	0.000	-4.96097	-3.91734
4_NASDAQ_Comp	0.5047354	0.0360902	13.99	0.000	0.4339283	0.5755425
5_SP_Global_Luxury	-0.1721934	0.0569285	-3.02	0.003	-0.2838841	-0.0605027
6_Inflationexpec	-133.0333	81.47344	-1.63	0.103	-292.8798	26.81323
7_Nvidia	-7.650043	1.326063	-5.77	0.000	-10.25171	-5.048378
8_Tesla	-1.744715	0.2794157	-6.24	0.000	-2.292914	-1.196517
9_DollarsEuro	-807.8005	470.3889	-1.72	0.086	-1730.678	115.0772
10_YuanDollar	-812.7444	99.95149	-8.13	0.000	-1008.844	-616.6449
11_Petrole_Brent	0.5883694	1.047526	0.56	0.574	-1.466819	2.643558
12_Or	-1.183089	0.1398223	-8.46	0.000	-1.457413	-0.9087651
13_Argent	0.0155456	0.0082369	1.89	0.059	-0.0006147	0.0317059
14_Platine	-1.19571	0.2011204	-5.95	0.000	-1.590298	-0.8011227
15_Palladium	0.2268399	0.0371406	6.11	0.000	0.1539721	0.2997077
16_Cuivre	168.2846	48.94562	3.44	0.001	72.25597	264.3133
17_Aluminium	0.5615776	0.0619234	9.07	0.000	0.4400872	0.6830679
18_Incertitude	1.534397	0.529606	2.90	0.004	0.4953388	2.573456
19_Bitcoin	0.0245676	0.0015301	16.06	0.000	0.0215656	0.0275697
20_Litecoin	5.665675	0.4012142	14.12	0.000	4.878515	6.452836
0_constante	7185.022	1005.427	7.15	0.000	5212.429	9157.616

***Table 18**. Synthèse de résultats. Modèle 11 (Ethereum). R^2 = 0.9615.*

Annexe A.3. Tableaux informatifs des régressions – *Litecoin*

A.3.1. Modèle de la période complète (12.08.2019 – 09.08.2024)

Litecoin	Coeff.	Err. std.	t	P>|t|	[95% Interv. Conf.]	
1_SP_500	-0.0104387	0.0090935	-1.15	0.251	-0.0282797	0.0074022
2_Euro_Stoxx_50	-0.0141625	0.0054028	-2.62	0.009	-0.0247624	-0.0035626
3_MSCI_Emerg	-0.000237	0.0169426	-0.01	0.989	-0.0334775	0.0330036
4_NASDAQ_Comp	-0.0078959	0.0021074	-3.75	0.000	-0.0120306	-0.0037612
5_SP_Global_Luxury	0.0133153	0.0034559	3.85	0.000	0.006535	0.0200957
6_Inflationexpec	27.47048	4.93666	5.56	0.000	17.78502	37.15594
7_Nvidia	-0.2182997	0.0822583	-2.65	0.008	-0.3796861	-0.0569133
8_Tesla	0.0581314	0.0166001	3.50	0.000	0.0255629	0.0906998
9_DollarsEuro	299.5578	28.73651	10.42	0.000	243.1783	355.9373
10_YuanDollar	24.24854	6.39924	3.79	0.000	11.69358	36.80351
11_Petrole_Brent	-0.3017313	0.0637743	-4.73	0.000	-0.4268529	-0.1766096
12_Or	-0.0526505	0.008679	-6.07	0.000	-0.0696781	-0.0356228
13_Argent	-0.0015472	0.0004917	-3.15	0.002	-0.0025118	-0.0005825
14_Platine	0.158917	0.0119523	13.30	0.000	0.1354672	0.1823668
15_Palladium	0.0103495	0.0021556	4.80	0.000	0.0061204	0.0145786
16_Cuivre	11.36158	3.109138	3.65	0.000	5.261615	17.46154
17_Aluminium	-0.0228087	0.0037452	-6.09	0.000	-0.0301566	-0.0154608
18_Incertitude	0.1238055	0.0317324	3.90	0.000	0.0615481	0.1860628
19_Bitcoin	0.0013962	0.000094	14.86	0.000	0.0012118	0.0015806
20_Ethereum	0.0289515	0.001595	18.15	0.000	0.0258222	0.0320808
0_constante	-432.4351	62.84743	-6.88	0.000	-555.7384	-309.1318

***Table 19**. Synthèse de résultats. Modèle 3 (Litecoin). R^2 = 0.9312.*

A.3.2. Modèle de la première période (12.08.2019 – 30.12.2022)

Litecoin	Coeff.	Err. std.	t	P>|t|	[95% Interv. Conf.]	
1_SP_500	0.0277714	0.0144379	1.92	0.055	-0.0005691	0.056112
2_Euro_Stoxx_50	-0.0207114	0.0076726	-2.70	0.007	-0.0357722	-0.0056507
3_MSCI_Emerg	-0.0263316	0.0241927	-1.09	0.277	-0.07382	0.0211568
4_NASDAQ_Comp	-0.0131511	0.0030998	-4.24	0.000	-0.0192358	-0.0070663
5_SP_Global_Luxury	0.0246571	0.0064709	3.81	0.000	0.0119553	0.037359
6_Inflationexpec	9.078664	6.085454	1.49	0.136	-2.866589	21.02392
7_Nvidia	-2.121692	0.4258654	-4.98	0.000	-2.957631	-1.285753
8_Tesla	-0.0416663	0.0215657	-1.93	0.054	-0.0839981	0.0006655
9_DollarsEuro	242.4416	45.33845	5.35	0.000	153.4459	331.4373
10_YuanDollar	4.466648	9.767659	0.46	0.648	-14.70647	23.63977
11_Petrole_Brent	-0.1246289	0.0791696	-1.57	0.116	-0.2800324	0.0307745
12_Or	-0.0001878	0.0139654	-0.01	0.989	-0.0276007	0.0272251
13_Argent	-0.0005288	0.0006078	-0.87	0.385	-0.0017219	0.0006644
14_Platine	0.1368344	0.0168463	8.12	0.000	0.1037664	0.1699024
15_Palladium	0.010913	0.0026076	4.19	0.000	0.0057946	0.0160314
16_Cuivre	-11.55208	4.221243	-2.74	0.006	-19.83804	-3.266124
17_Aluminium	-0.0320685	0.0042672	-7.52	0.000	-0.0404448	-0.0236923
18_Incertitude	0.0211203	0.0449288	0.47	0.638	-0.0670713	0.1093118
19_Bitcoin	0.002231	0.0001405	15.88	0.000	0.0019552	0.0025069
20_Ethereum	0.0359132	0.0020337	17.66	0.000	0.0319213	0.0399052
0_constante	-252.3538	99.98323	-2.52	0.012	-448.6128	-56.09483

***Table 20**. Synthèse de résultats. Modèle 6 (Litecoin). R^2 = 0.9557.*

A.3.3. Modèle de la deuxième période (03.01.2023 – 09.08.2024)

Litecoin	Coeff.	Err. std.	t	P>|t|	[95% Interv. Conf.]	
1_SP_500	-0.0302816	0.010248	-2.95	0.003	-0.0504327	-0.0101305
2_Euro_Stoxx_50	-0.006653	0.0058781	-1.13	0.258	-0.0182113	0.0049054
3_MSCI_Emerg	0.0561699	0.0221408	2.54	0.012	0.0126335	0.0997063
4_NASDAQ_Comp	0.0017475	0.002533	0.69	0.491	-0.0032332	0.0067282
5_SP_Global_Luxury	0.0335701	0.0036075	9.31	0.000	0.0264765	0.0406637
6_Inflationexpec	17.21091	5.371852	3.20	0.001	6.647995	27.77382
7_Nvidia	-0.0980451	0.0563698	-1.74	0.083	-0.2088876	0.0127974
8_Tesla	0.0358522	0.0173703	2.06	0.040	0.0016963	0.0700082
9_DollarsEuro	-165.5003	40.58814	-4.08	0.000	-245.3106	-85.69008
10_YuanDollar	-17.64692	6.086598	-2.90	0.004	-29.61527	-5.678576
11_Petrole_Brent	-0.27655	0.0777674	-3.56	0.000	-0.4294675	-0.1236325
12_Or	0.0384976	0.0087619	4.39	0.000	0.0212686	0.0557265
13_Argent	0.0002133	0.0004934	0.43	0.666	-0.000757	0.0011835
14_Platine	-0.0639646	0.0137326	-4.66	0.000	-0.0909676	-0.0369616
15_Palladium	0.0150348	0.0062212	2.42	0.016	0.0028018	0.0272678
16_Cuivre	-5.140505	2.806606	-1.83	0.068	-10.65926	0.3782484
17_Aluminium	0.0142036	0.0047987	2.96	0.003	0.0047677	0.0236395
18_Incertitude	-0.0955823	0.0274716	-3.48	0.001	-0.1496009	-0.0415637
19_Bitcoin	0.0001566	0.0001749	0.90	0.371	-0.0001873	0.0005006
20_Ethereum	0.0123556	0.0029111	4.24	0.000	0.0066314	0.0180798
0_constante	231.5958	68.95215	3.36	0.001	96.0121	367.1794

Table 21. *Synthèse de résultats. Modèle 9 (Litecoin). R^2 = 0.8059.*

A.3.4. Modèle prédictif basé sur la période complète (2019 – 2024)

Litecoin	Coeff.	Err. std.	t	P>|t|	[95% Interv. Conf.]	
1_SP_500	-0.0091984	0.0102557	-0.90	0.370	-0.0293194	0.0109227
2_Euro_Stoxx_50	-0.0555945	0.0059316	-9.37	0.000	-0.067232	-0.043957
3_MSCI_Emerg	0.1417915	0.0192566	7.36	0.000	0.1040112	0.1795718
4_NASDAQ_Comp	-0.0118784	0.0025725	-4.62	0.000	-0.0169256	-0.0068313
5_SP_Global_Luxury	0.0368744	0.0036582	10.08	0.000	0.0296973	0.0440516
6_Inflationexpec	25.03414	5.389953	4.64	0.000	14.45934	35.60894
7_Nvidia	0.1602281	0.0895151	1.79	0.074	-0.0153956	0.3358518
8_Tesla	0.0332207	0.0189064	1.76	0.079	-0.0038726	0.070314
9_DollarsEuro	43.28379	31.37674	1.38	0.168	-18.27569	104.8433
10_YuanDollar	41.45629	6.740084	6.15	0.000	28.23261	54.67997
11_Petrole_Brent	-0.5257599	0.0681811	-7.71	0.000	-0.6595276	-0.3919922
12_Or	-0.0345151	0.0095452	-3.62	0.000	-0.0532422	-0.0157879
13_Argent	-0.0015092	0.0005483	-2.75	0.006	-0.0025849	-0.0004336
14_Platine	0.1690247	0.0126995	13.31	0.000	0.144109	0.1939404
15_Palladium	-0.0030472	0.0025131	-1.21	0.226	-0.0079777	0.0018833
16_Cuivre	-1.867702	3.279056	-0.57	0.569	-8.301033	4.565628
17_Aluminium	-0.003272	0.0042671	-0.77	0.443	-0.0116438	0.0050997
18_Incertitude	-0.0457072	0.0354102	-1.29	0.197	-0.1151802	0.0237657
19_Bitcoin	0.0015622	0.000103	15.17	0.000	0.0013601	0.0017643
20_Ethereum	0.0251869	0.0017836	14.12	0.000	0.0216876	0.0286862
0_constante	-290.3984	67.9344	-4.27	0.000	-423.682	-157.1148

Table 22. *Synthèse de résultats. Modèle 12 (Litecoin). R^2 = 0.9181.*

Annexe B. Rapport entre cryptomonnaies (*Bitcoin, Ethereum* et *Litecoin*)

B.1. Modèles de la période complète (12.08.2019 – 09.08.2024)

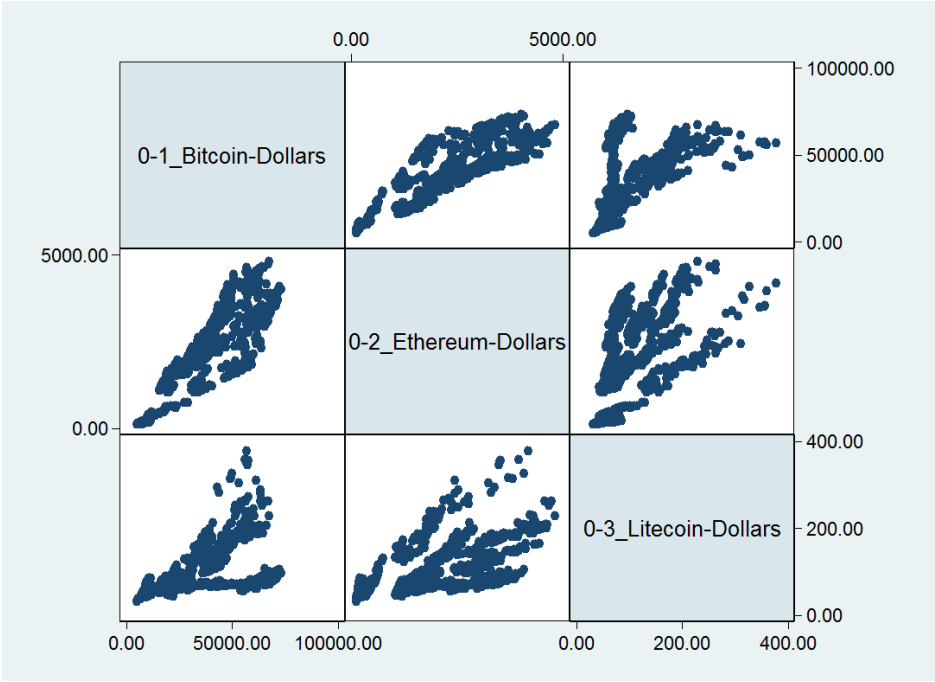


***Figure 11**. Rapport entre les trois cryptomonnaies. Modèles 1, 2 et 3.*

B.2. . Modèles de la première période (12.08.2019 – 30.12.2022)

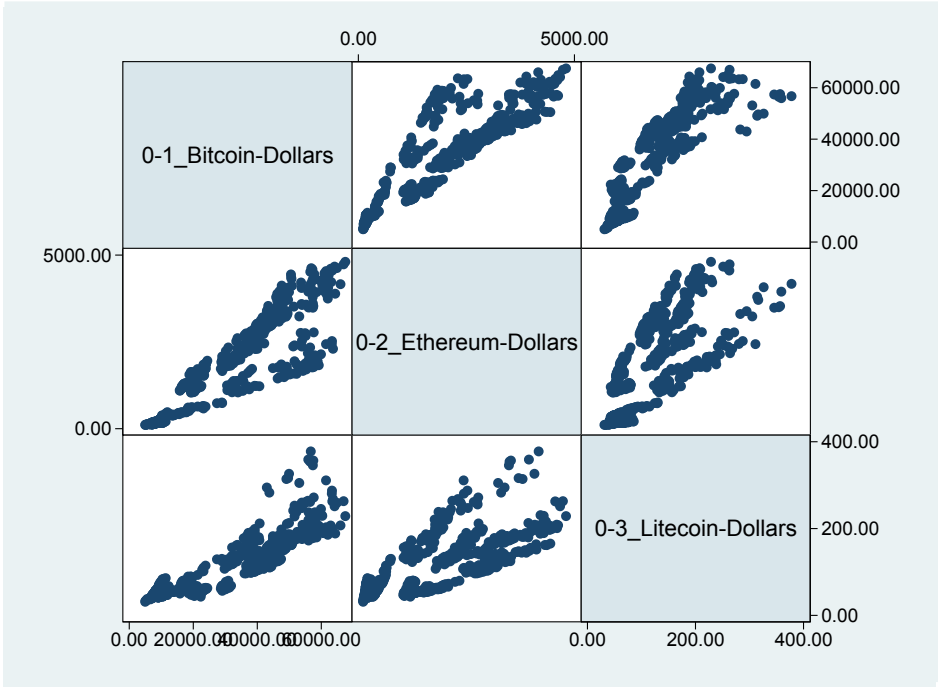


***Figure 12**. Rapport entre les trois cryptomonnaies. Modèles 4, 5 et 6.*

B.3. Modèles de la deuxième période (03.01.2023 – 30.12.2022)

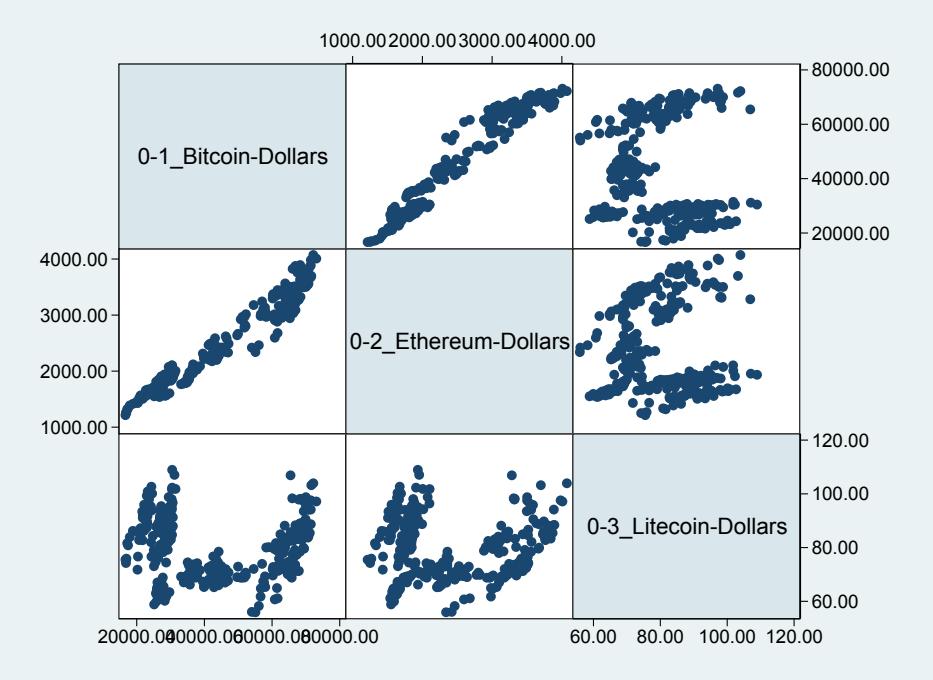


***Figure 13**. Rapport entre les trois cryptomonnaies. Modèles 7, 8 et 9.*

Annexe C. Comparaison entre les cotisations – *Ethereum* et *Litecoin*

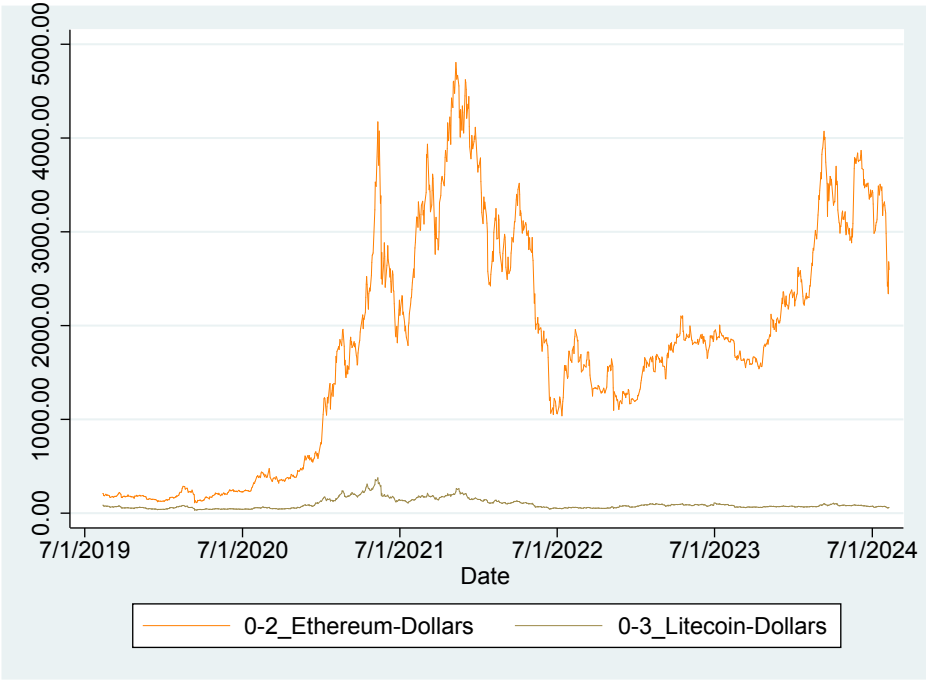


***Figure 14**. Comparaison entre les cotisations d'Ethereum et Litecoin pour la période complète.*

Annexe D.1. Représentation de l'ajustement des modèles avec les résultats enregistrés – *Bitcoin*

D.1.1. Modèle de la période complète (12.08.2019 – 09.08.2024)

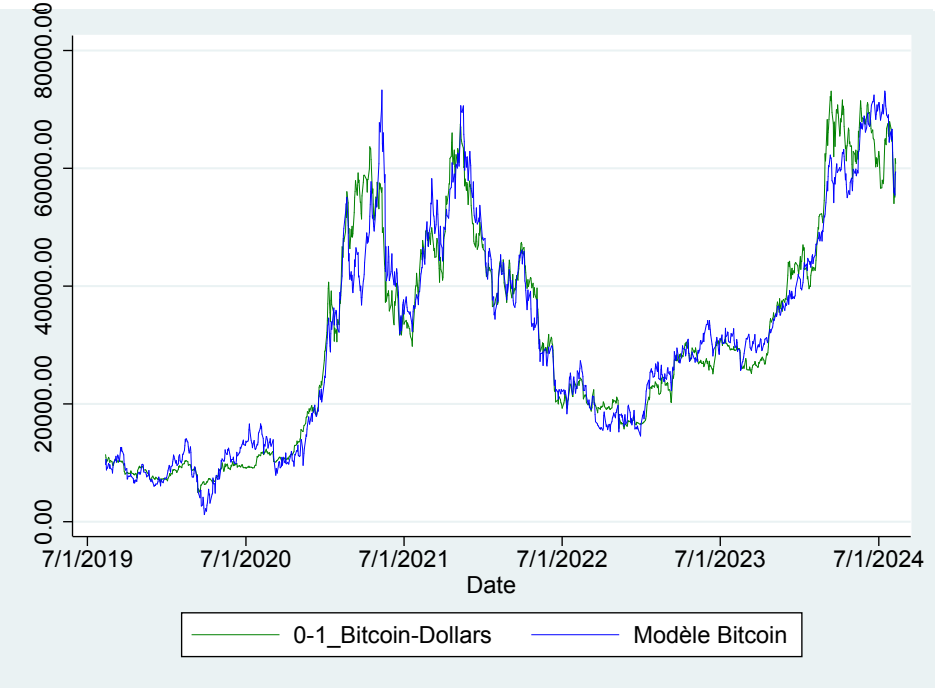


Figure 15. *Cotisation réelle du Bitcoin et valeurs estimées du modèle 1.*

D.1.2. Modèle de la première période (12.08.2019 – 30.12.2022)

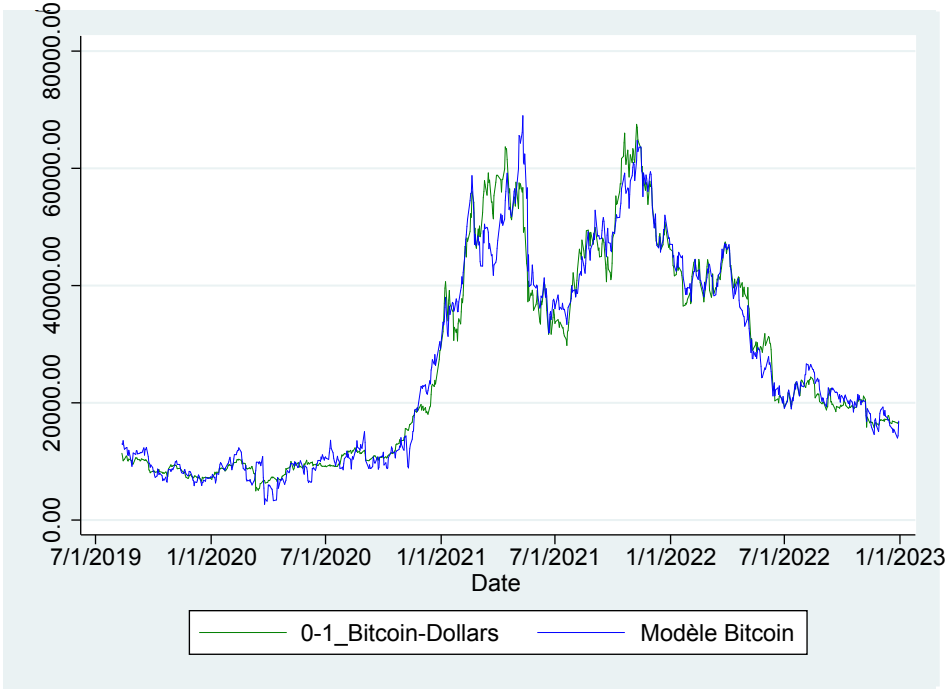


Figure 16. *Cotisation réelle du Bitcoin et valeurs estimées du modèle 4.*

D.1.3. Modèle de la deuxième période (03.01.2023 – 09.08.2024)

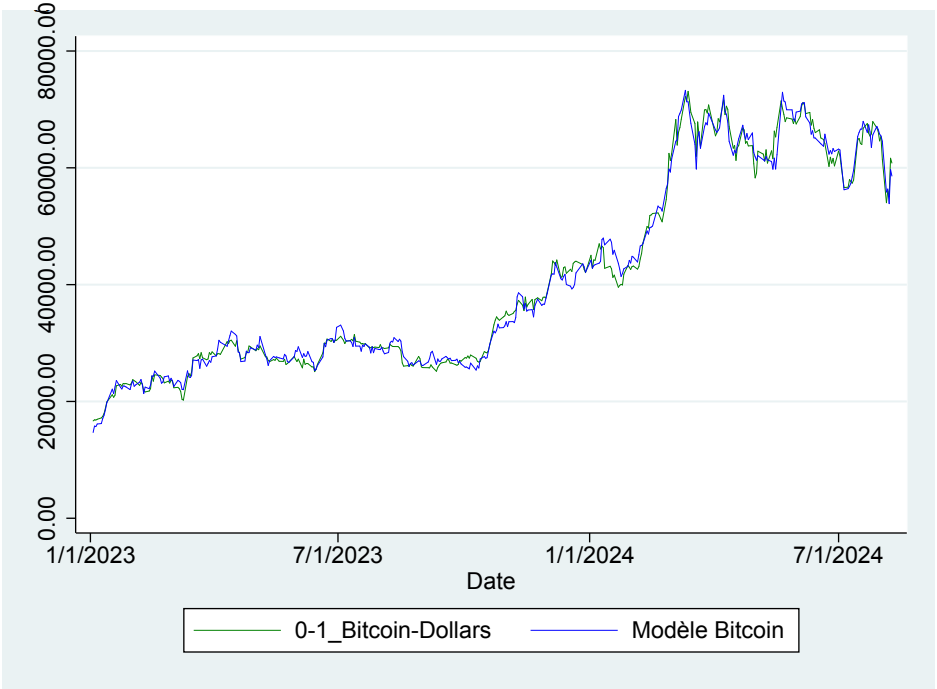


***Figure 17**. Cotisation réelle du Bitcoin et valeurs estimées du modèle 7.*

D.1.4. Modèle prédictif basé sur la période complète (2019 – 2024)

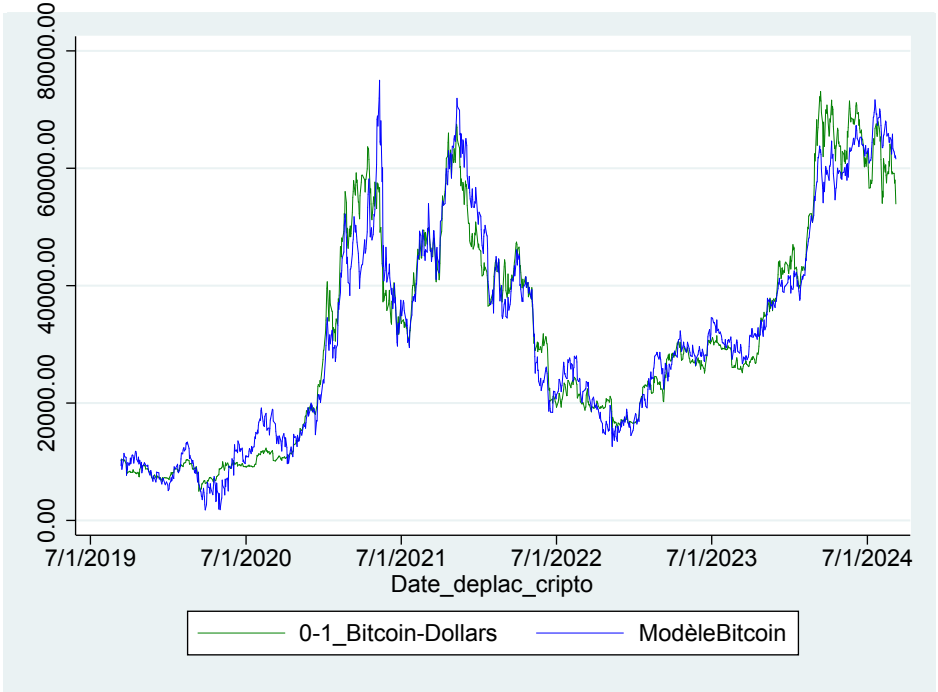


***Figure 18**. Cotisation réelle du Bitcoin et valeurs estimées du modèle 10.*

Annexe D.2. Représentation de l'ajustement des modèles avec les résultats enregistrés – *Ethereum*

D.2.1. Modèle de la période complète (12.08.2019 – 09.08.2024)

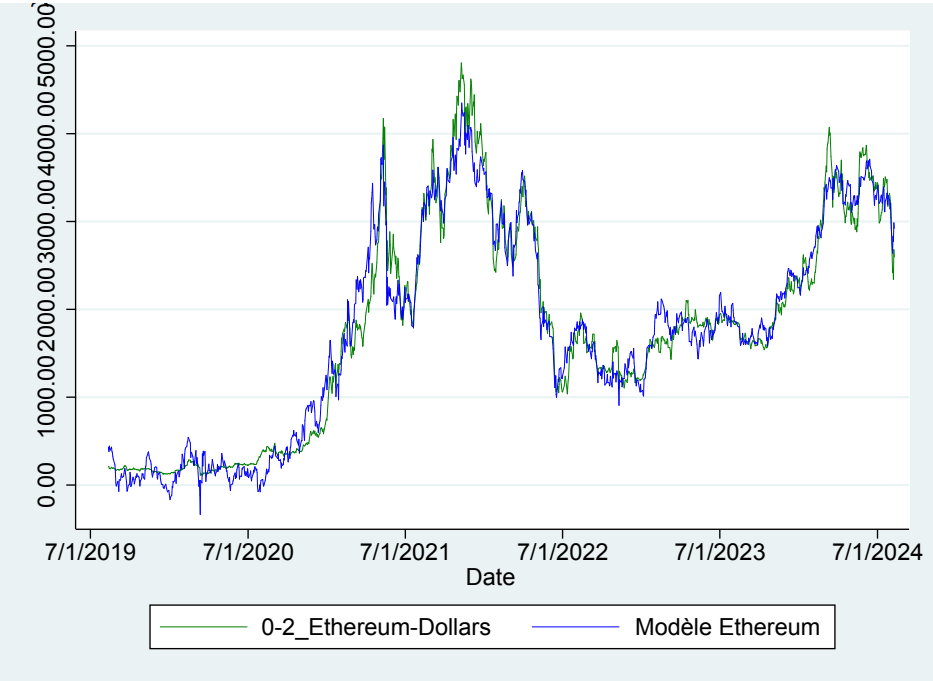


***Figure 19**. Cotisation réelle de l'Ethereum et valeurs estimées du modèle 2.*

D.2.2. Modèle de la première période (12.08.2019 – 30.12.2022)

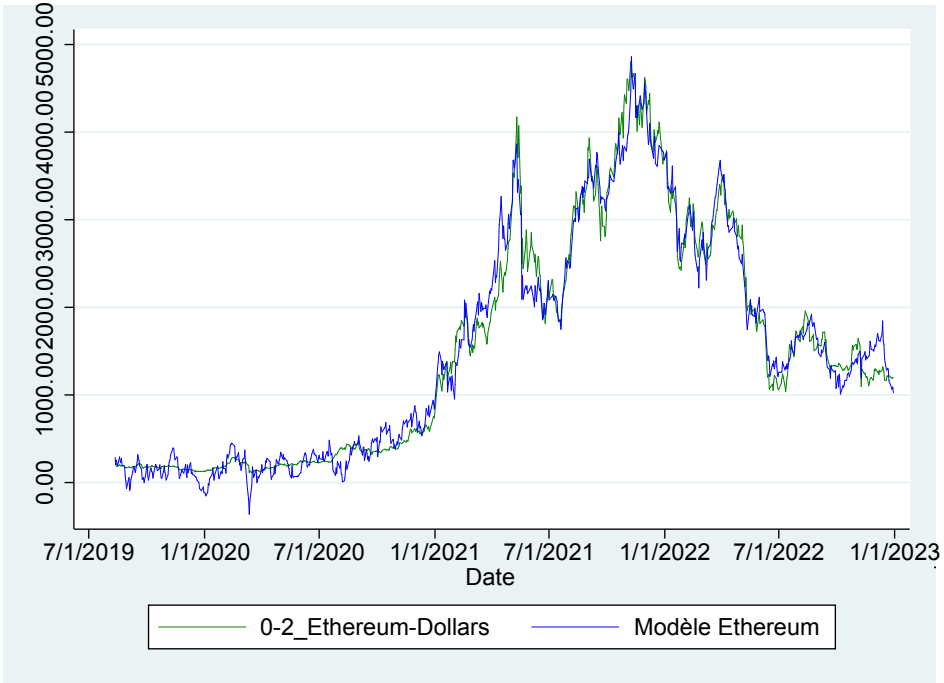


***Figure 20**. Cotisation réelle de l'Ethereum et valeurs estimées du modèle 5.*

D.2.3. Modèle de la deuxième période (03.01.2023 – 09.08.2024)

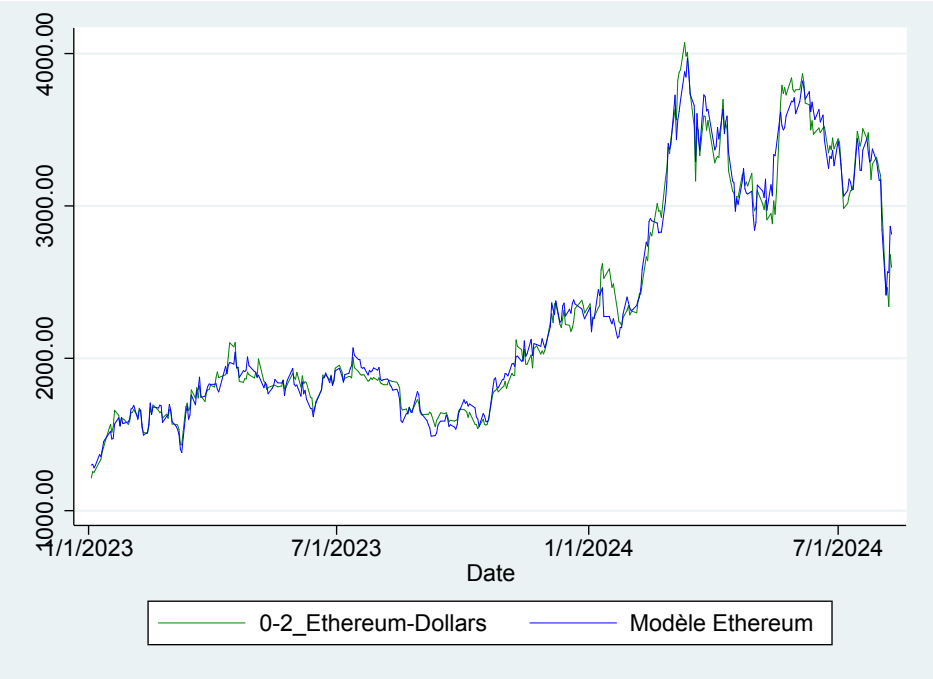


***Figure 21**. Cotisation réelle de l'Ethereum et valeurs estimées du modèle 8.*

D.2.4. Modèle prédictif basé sur la période complète (2019 – 2024)

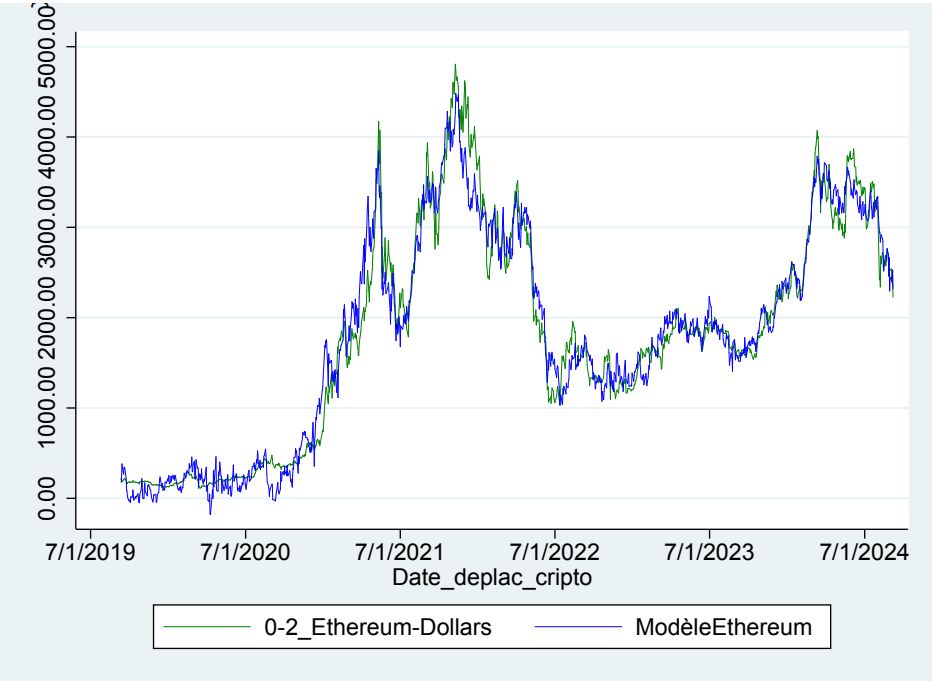


***Figure 22**. Cotisation réelle de l'Ethereum et valeurs estimées du modèle 11.*

Annexe D.3. Représentation de l'ajustement des modèles avec les résultats enregistrés – *Litecoin*

D.3.1. Modèle de la période complète (12.08.2019 – 09.08.2024)

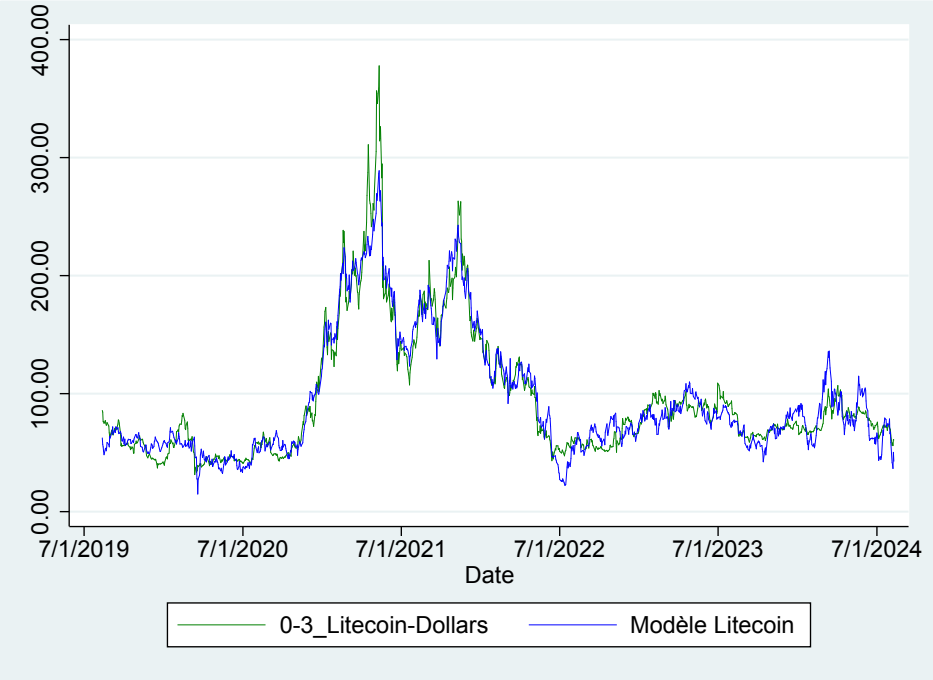


***Figure 23**. Cotisation réelle du Litecoin et valeurs estimées du modèle 3.*

D.3.2. Modèle de la première période (12.08.2019 – 30.12.2022)

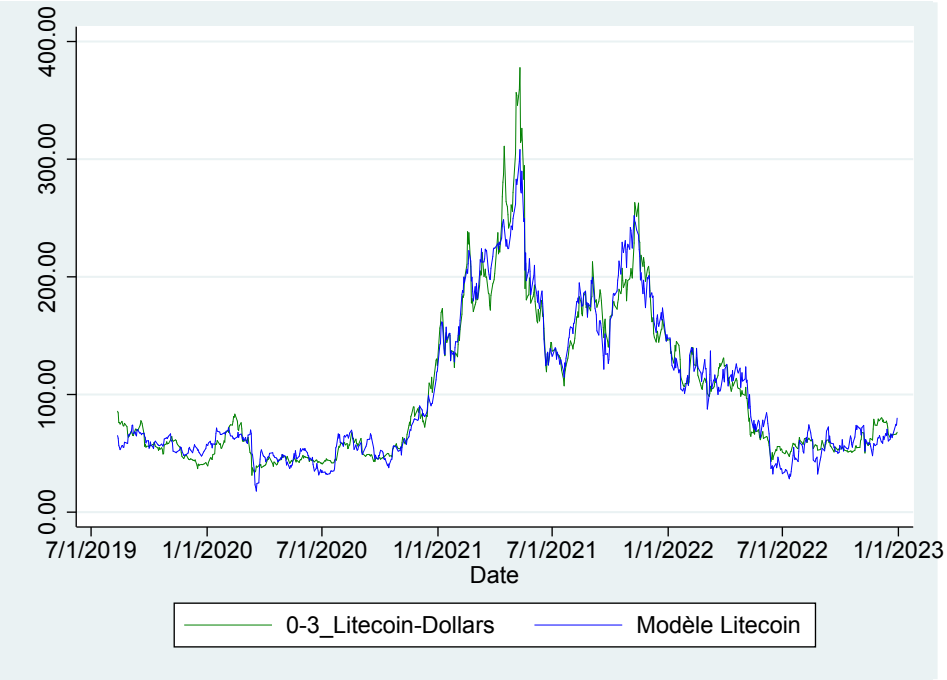


***Figure 24**. Cotisation réelle du Litecoin et valeurs estimées du modèle 6.*

D.3.3. Modèle de la deuxième période (03.01.2023 – 09.08.2024)

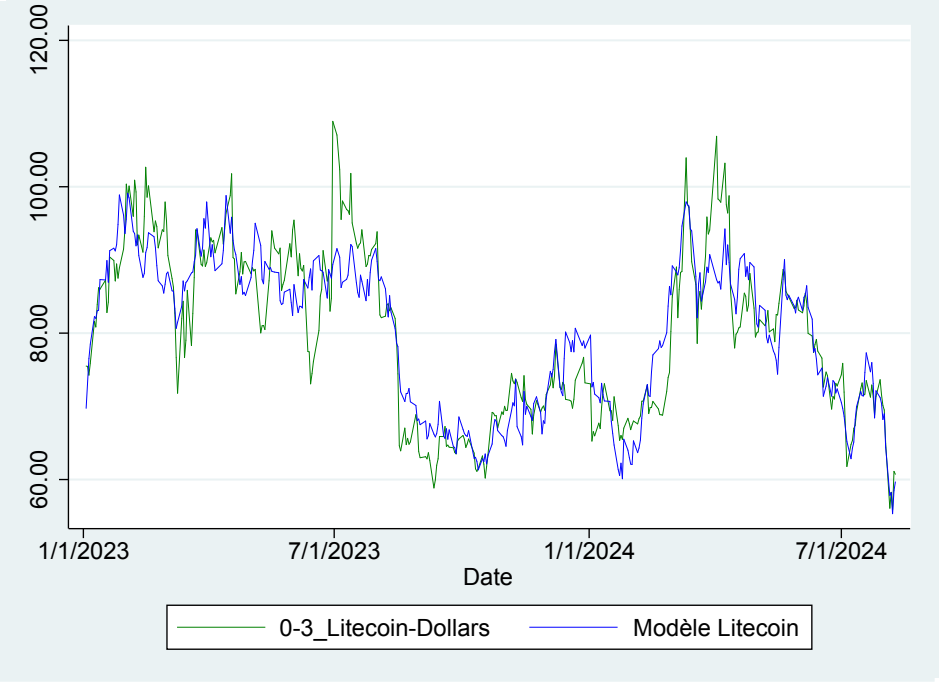


***Figure 25**. Cotisation réelle du Litecoin et valeurs estimées du modèle 9.*

D.3.4. Modèle prédictif basé sur la période complète (2019 – 2024)

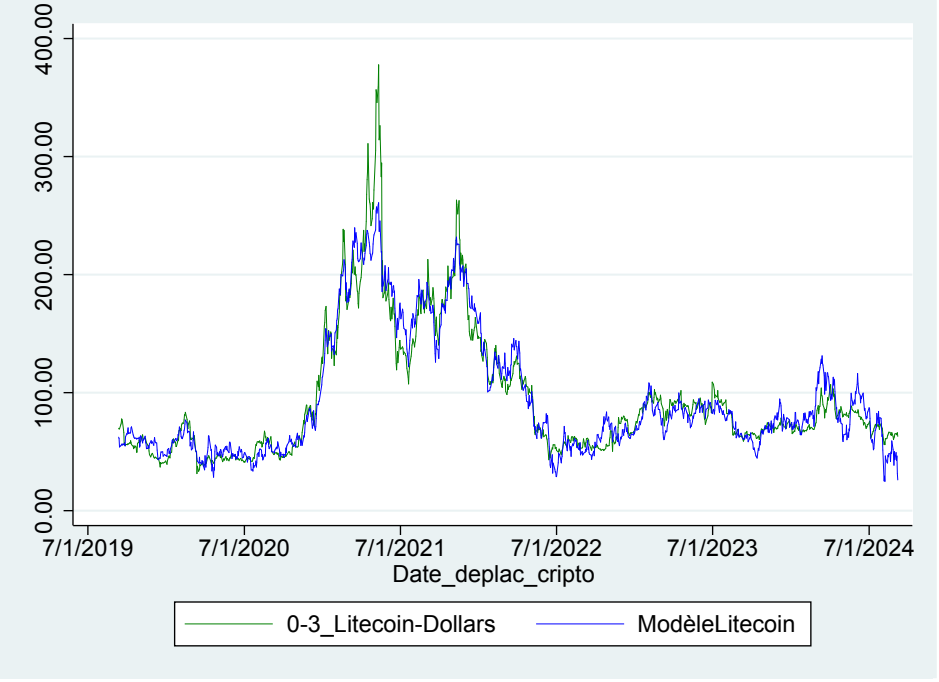


***Figure 26**. Cotisation réelle du Litecoin et valeurs estimées du modèle 12.*

Annexe E.1. Représentation du différentiel des modèles avec les résultats enregistrés – *Bitcoin*

E.1.1. Modèle de la période complète (12.08.2019 – 09.08.2024)

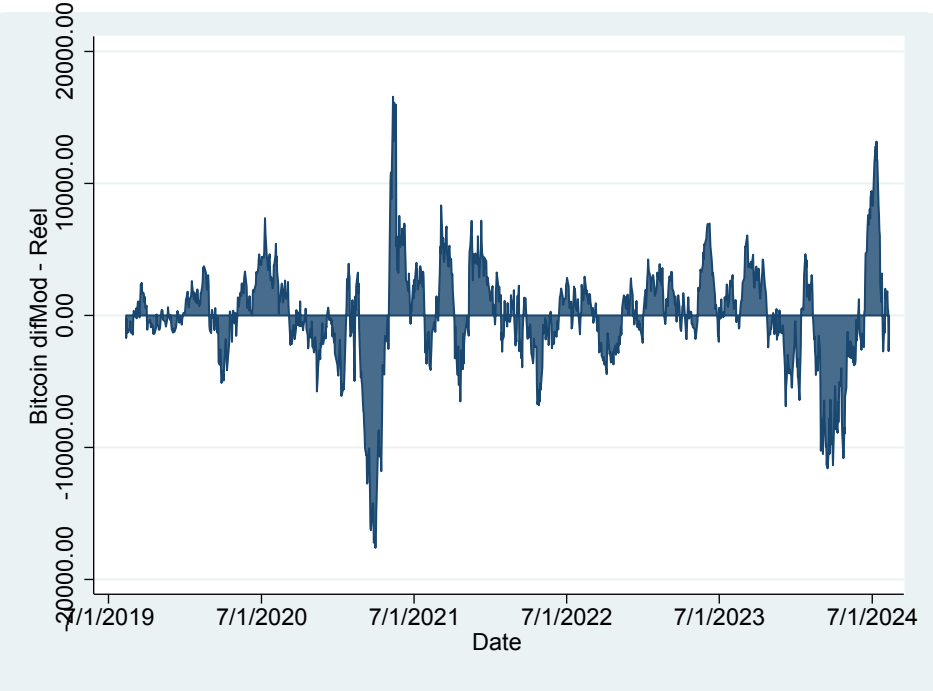


***Figure 27**. Différentiel : Modèle 1 moins cotisations réelles du Bitcoin..*

E.1.2. Modèle de la première période (12.08.2019 – 30.12.2022)

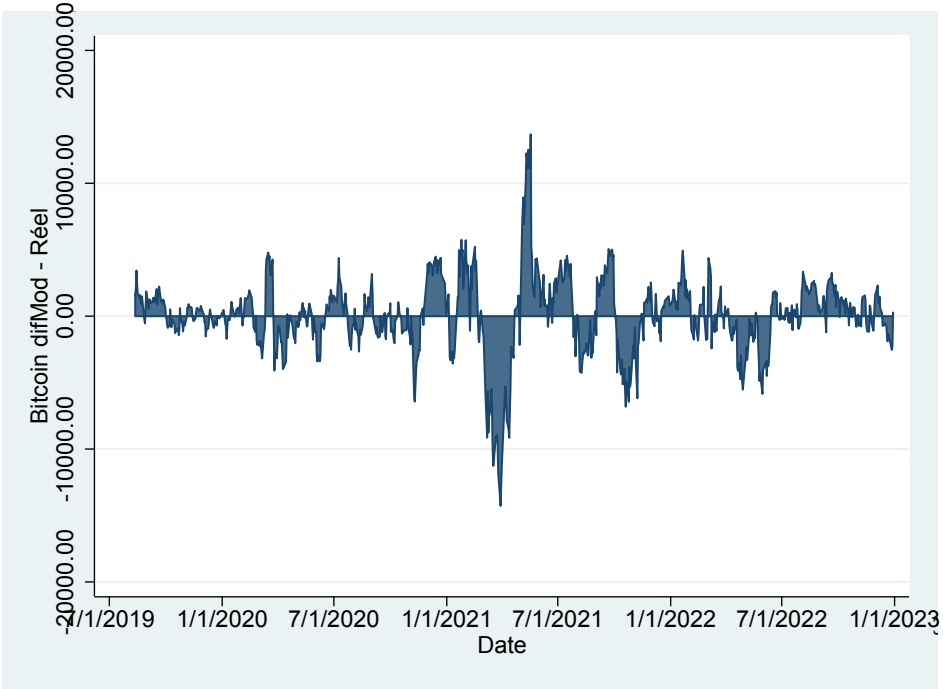


***Figure 28**. Différentiel : Modèle 4 moins cotisations réelles du Bitcoin.*

E.1.3. Modèle de la deuxième période (03.01.2023 – 09.08.2024)

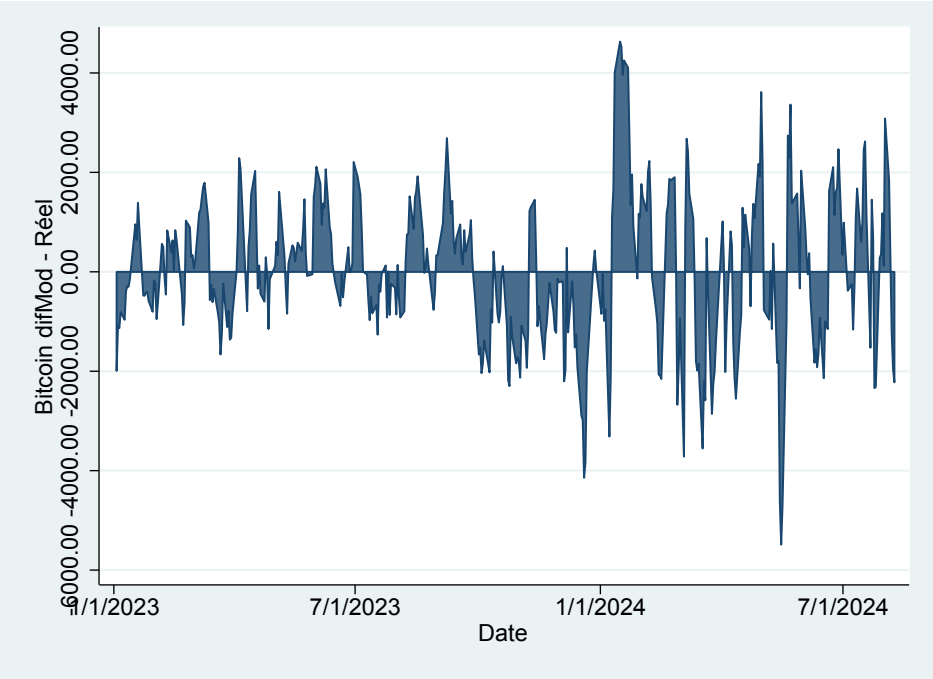


***Figure 29**. Différentiel : Modèle 7 moins cotisations réelles du Bitcoin.*

E.1.4. Modèle prédictif basé sur la période complète (2019 – 2024)

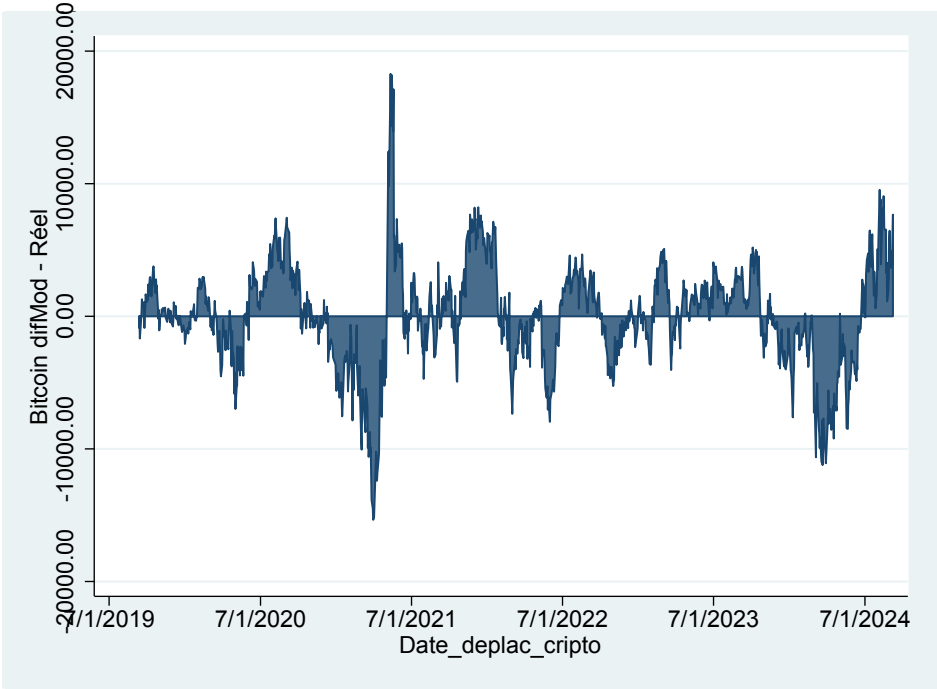


***Figure 30**. Différentiel : Modèle 10 moins cotisations réelles du Bitcoin.*

Annexe E.2. Représentation de l'ajustement des modèles avec les résultats enregistrés – *Ethereum*

E.2.1. Modèle de la période complète (12.08.2019 – 09.08.2024)

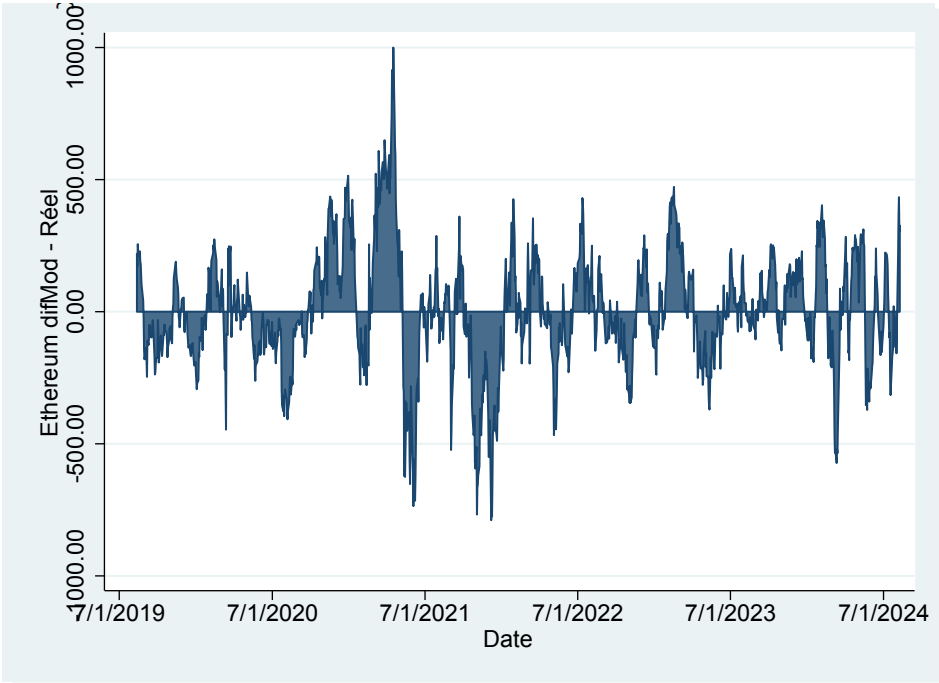


***Figure 31**. Différentiel : Modèle 2 moins cotisations réelles de l'Ethereum.*

E.2.2. Modèle de la première période (12.08.2019 – 30.12.2022)

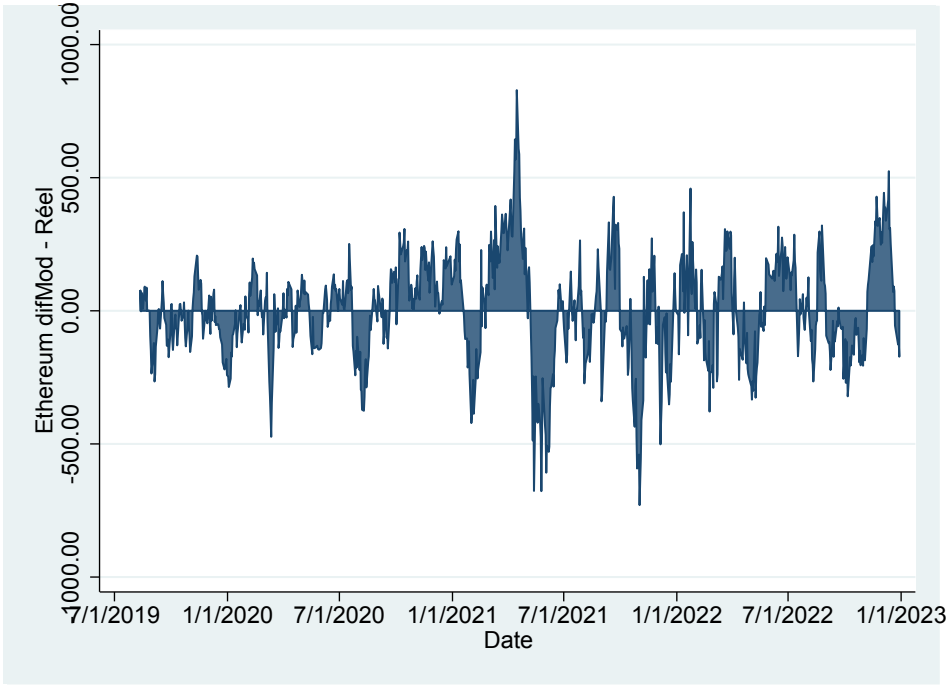


***Figure 32**. Différentiel : Modèle 5 moins cotisations réelles de l'Ethereum.*

E.2.3. Modèle de la deuxième période (03.01.2023 – 09.08.2024)

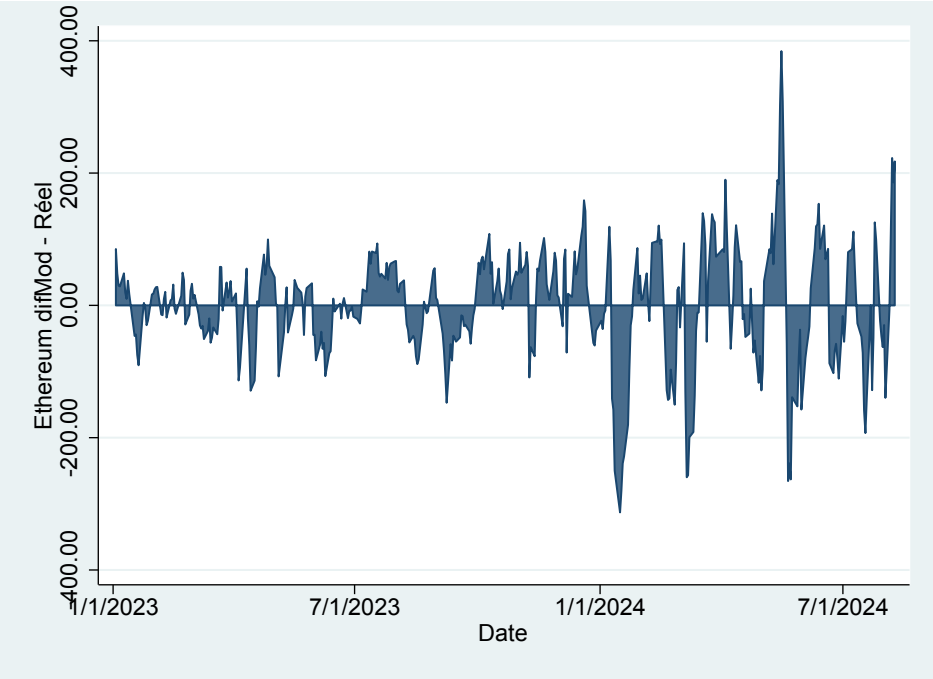


***Figure 33**. Différentiel : Modèle 8 moins cotisations réelles de l'Ethereum.*

E.2.4. Modèle prédictif basé sur la période complète (2019 – 2024)

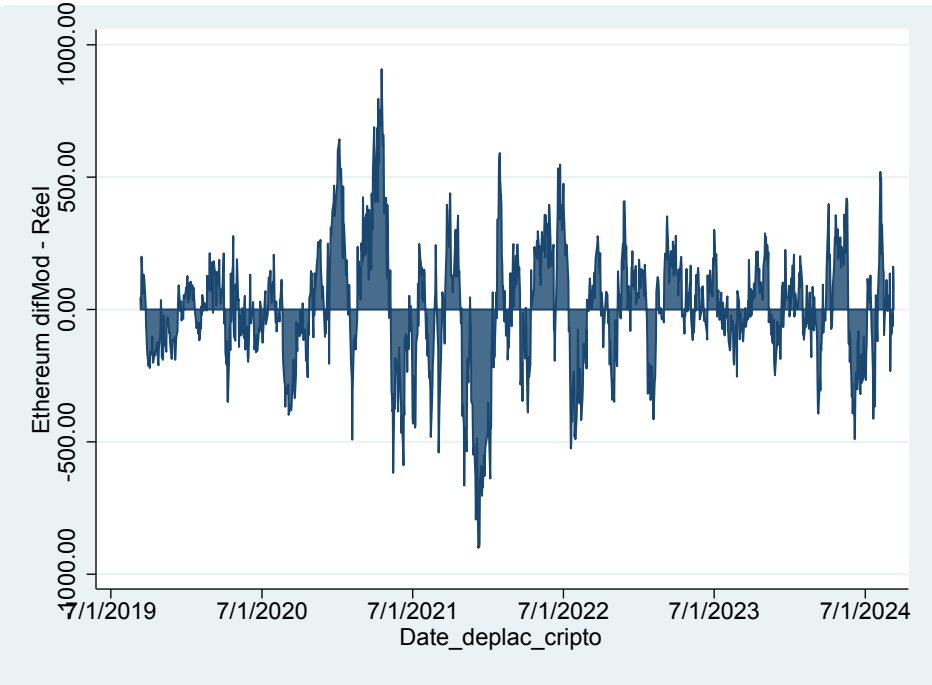


***Figure 34**. Différentiel : Modèle 11 moins cotisations réelles de l'Ethereum.*

Annexe E.3. Représentation de l'ajustement des modèles avec les résultats enregistrés – *Litecoin*

E.3.1. Modèle de la période complète (12.08.2019 – 09.08.2024)

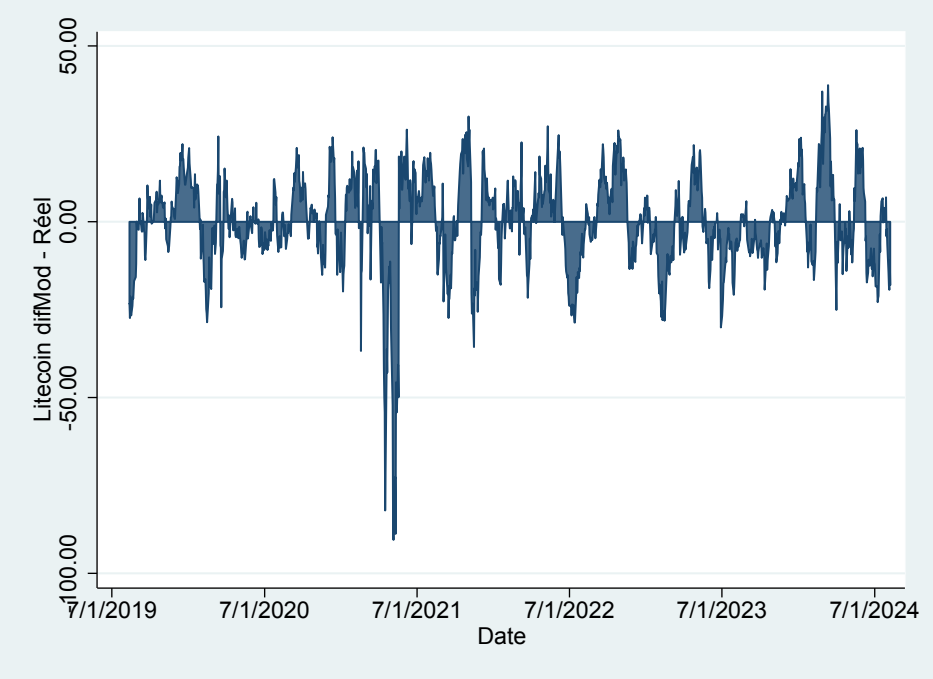


***Figure 35**. Différentiel : Modèle 3 moins cotisations réelles du Litecoin.*

E.3.2. Modèle de la première période (12.08.2019 – 30.12.2022)

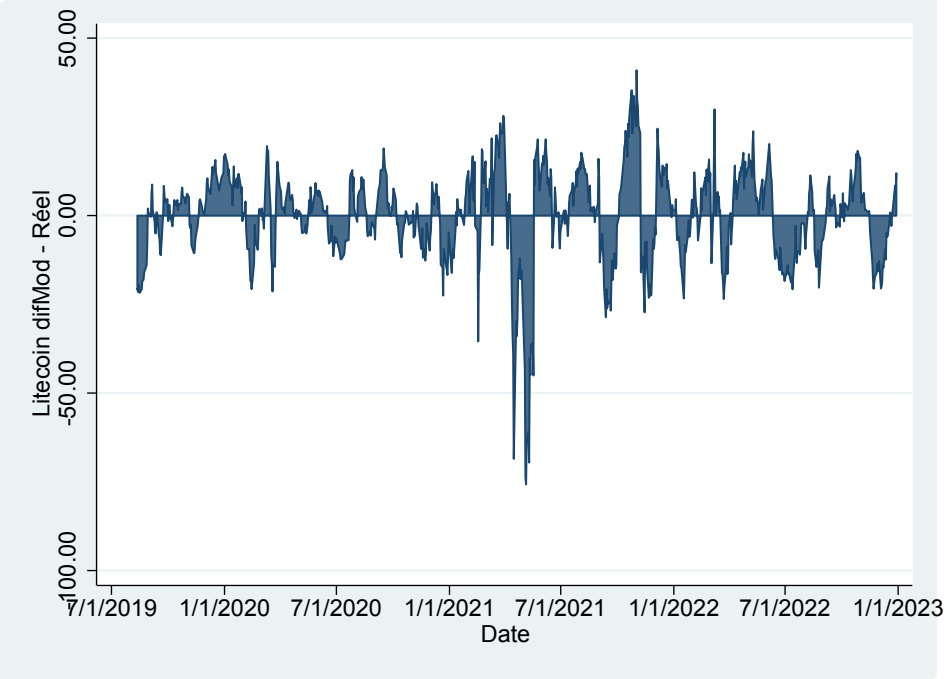


***Figure 36**. Différentiel : Modèle 6 moins cotisations réelles du Litecoin.*

E.3.3. Modèle de la deuxième période (03.01.2023 – 09.08.2024)

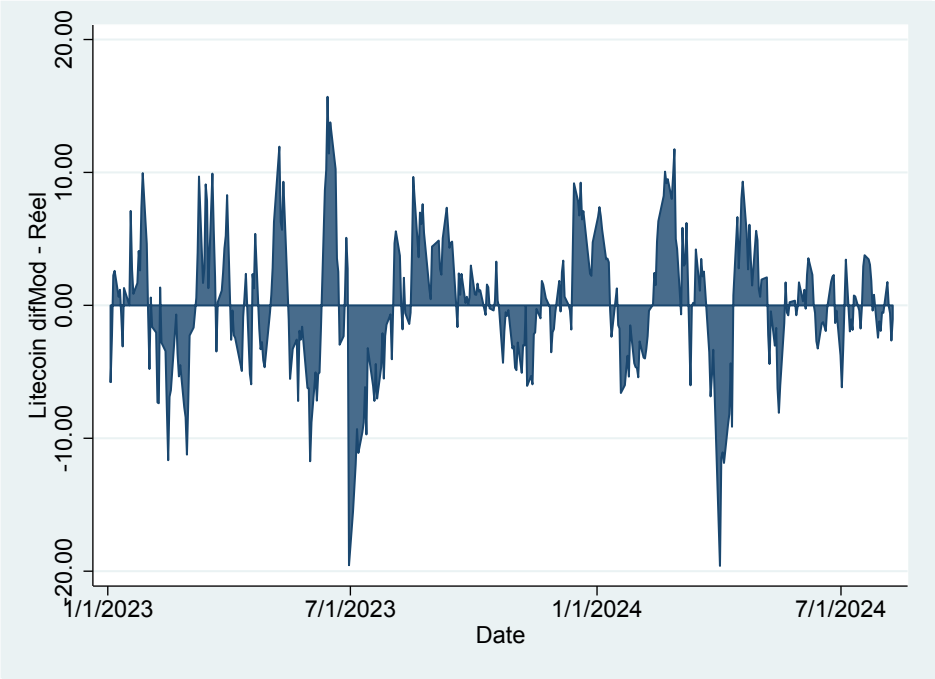


***Figure 37**. Différentiel : Modèle 9 moins cotisations réelles du Litecoin.*

E.3.4. Modèle prédictif basé sur la période complète (2019 – 2024)

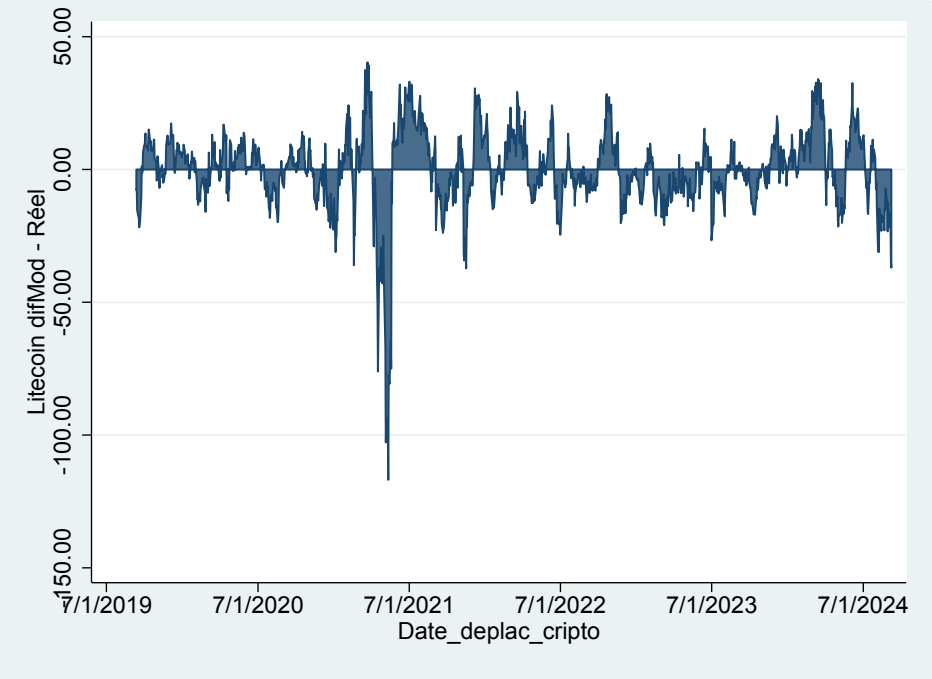


***Figure 38**. Différentiel : Modèle 12 moins cotisations réelles du Litecoin.*

Criptomonnaies :

Révélations de risques systémiques

pour l'économie mondiale

Diplôme d'Université

Analyse des données

Arnau Guix Santandreu

Résumé

Les cryptomonnaies ont vécu un succès considérable ces dernières années, mais qui répond à un comportement cyclique et très volatile. Entre elles, le *Bitcoin* a été la plus reconnue, suivie de l'*Ethereum*. Malgré son apparence d'alternative monétaire globale et pointe de lance d'une sorte de nouveau ordre, qui déplacerait le dollar des États-Unis et laisserait les banques centrales obsolètes et en conséquence les États, sa performance en termes de cotisation ne s'est montrée pas indépendante d'indices boursiers très courants et l'évolution du prix de matières premières de relevance, un fait qui a réveillé l'intérêt d'analystes, *traders* professionnels et amateurs, et des institutions financières. La présente recherche confirme, avec une méthodologie d'analyse économétrique, le manque d'indépendance des cotisations de trois cryptomonnaies et découvre quelles sont les principales variables auxquelles sont corrélées sur trois grandes périodes d'étude entre 2019 et 2024, identifiant le prix du platine au marché de Londres, l'indice *S&P Global Luxury* et les cotisations d'autres criptodevises, entre autres, comme indicateurs importants. Ces résultats mettent en évidence des risques systémiques au niveau macroéconomique et que les cryptomonnaies en général ne répondraient pas à la notion de réserve de valeur. En outre, la recherche est complémentée par une annexe avec des tables et figures détaillées.

Mots-clés

Cryptomonnaies, *Bitcoin*, risques systémiques, cycles, réserve de valeur.