

Politiques gouvernementales et transmission des risques entre marchés chinois et numériques

Government Policies and Risk Transmission Between Chinese and Digital Markets

Maher ABIDA

Associate Professor of finance

Higher Institute of Business Administration of Sfax

University of Sfax, Tunisia.

maher.abida@isaas.usf.tn

Résumé— Cette étude analyse les interactions entre l'évolution de la COVID-19, les mesures gouvernementales, les cryptomonnaies et le marché boursier chinois dans une perspective globale. En utilisant l'approche de connectivité en fréquence basée sur un modèle TVP-VAR, nous examinons les effets de contagion à court et à long terme entre ces marchés. Nous mobilisons également la méthode SHAP (SHapley Additive exPlanations) afin d'évaluer l'influence de chaque facteur sur le risque associé au marché boursier chinois.

Nos résultats révèlent une forte dépendance aux fréquences, avec des effets de spillover plus prononcés à court terme. Ils montrent aussi que le taux de reproduction de la pandémie, l'indice de sévérité des restrictions gouvernementales (Stringency Index, SI) et les prix des cryptomonnaies constituent des déterminants majeurs de l'indice boursier chinois (HIS), contrairement aux taux de vaccination qui exercent un impact limité. Par ailleurs, nous mettons en évidence le lien étroit entre les indices de politique publique et la dynamique des marchés.

Dans l'ensemble, l'étude souligne le rôle déterminant de la gravité de la pandémie et des réponses politiques dans la formation du risque et des mécanismes de transmission entre marchés en Chine.

Mots Clés—Restrictions gouvernementales, taux de reproduction, cryptomonnaies, SHAP, TVP-VAR, propagation du risque.

Abstract— This study analyzes the interactions between the evolution of COVID-19, government measures, cryptocurrencies, and the Chinese stock market from a global perspective. Using a frequency-based connectivity approach within a TVP-VAR framework, we examine short- and long-term contagion effects across these markets. We also employ the SHAP (SHapley Additive exPlanations) method to assess the influence of each factor on the risk associated with the Chinese stock market.

Our results reveal strong frequency dependence, with spillover effects being more pronounced in the short term. Findings also indicate that the pandemic's reproduction rate, the Stringency Index (SI) of government restrictions, and cryptocurrency prices are major determinants of the Chinese stock index (HIS), whereas vaccination rates exert a limited impact. Furthermore, we highlight the close link between public policy indices and market dynamics. Overall, the study underscores the decisive role of pandemic severity and policy responses in shaping risk and transmission mechanisms between markets in China.

Keywords—COVID-19 Spread, government restrictions, Reproduction Number, cryptocurrency, SHAP, TVP-VAR

I. INTRODUCTION

Ces dernières années, l'intégration des marchés financiers s'est accélérée sous l'effet des innovations technologiques, de la mondialisation et de l'ouverture des économies. Cette densification des liens renforce la transmission des chocs : en période de tensions systémiques, pandémie de COVID-19, conflit russo-ukrainien, la volatilité s'amplifie et les effets de contagion s'intensifient (Le, 2023). Au début de la crise sanitaire, l'incertitude entourant le taux de reproduction (R_0) a nourri une forte aversion au risque ; lorsque R_0 s'est révélé élevé, les inquiétudes liées à la demande, aux chaînes d'approvisionnement et aux bénéficiaires ont déclenché des ventes massives (Khalifaoui et al., 2021). Les réponses budgétaires et monétaires d'envergure ont ensuite amorti

le choc et contribué à stabiliser les marchés (Yu & Xiao, 2023). Le suivi de R_0 demeure central pour anticiper l'ampleur et la durée des vagues épidémiques et ajuster l'allocation sectorielle.

Parallèlement, les campagnes de vaccination ont démontré leur efficacité à réduire la propagation du virus et à atténuer la volatilité boursière (Rouatbi et al., 2021). La littérature s'est toutefois majoritairement concentrée sur des effets pris isolément, vaccination, restrictions ou contagion financière. Par exemple, Mnif et al. (2022) montrent que les chocs sanitaires reconfigurent la transmission du risque entre classes d'actifs, soulignant la nécessité d'intégrer les paramètres pandémiques dans l'analyse de la connectivité. En revanche, l'interaction conjointe entre marchés de cryptomonnaies, actions chinoises, sévérité pandémique et politiques publiques (p. ex., indice de sévérité) demeure peu étudiée, tout comme l'évaluation comparative de leur importance via des approches d'apprentissage automatique.

Notre étude vise à combler cette lacune. Elle (i) cartographie la connectivité dynamique entre les principales cryptomonnaies, les marchés boursiers chinois et les indicateurs sanitaires liés à la COVID-19 ; (ii) évalue l'importance relative du R_0 , des vaccinations et de l'indice de rigueur gouvernementale au moyen d'une approche combinant SHAP et XGBoost, afin d'identifier les interactions les plus déterminantes dans la prédiction des rendements.

Les contributions sont multiples : d'abord, nous proposons une analyse fine de l'ampleur et de la direction des effets de contagion (spillovers) entre les marchés étudiés ; ensuite, nous examinons ces dynamiques sous différents régimes de marché (baissier, normal, haussier) via un TVP-VAR, particulièrement adapté pour saisir l'évolution temporelle des relations ; en outre, nous intégrons explicitement la trajectoire sanitaire et les réponses de politique publique dans la mesure de la connectivité ; enfin, nous mobilisons SHAP pour quantifier l'importance et les interactions des facteurs pandémiques, offrant un éclairage opérationnel pour la prise de décision en contexte d'incertitude.

L'article est structuré comme suit : la section 2 présente la revue de littérature, la section 3 la méthodologie et les données, la section 4 les résultats, et enfin la conclusion.

II. REVUE DE LITERATURE

De nombreux travaux confirment l'ampleur des effets économiques négatifs de la COVID-19 et documentent finement les liens entre dynamique pandémique et marchés financiers (Gharib, Mefteh-Wali, and Jabeur, 2021).

Tandis que la hausse des infections pèse sur les rendements (Ashraf, 2020), la résilience différenciée des cryptomonnaies par rapport aux actions (Caferra et Vidal-Tomás, 2021) souligne l'intérêt d'une analyse de connectivité en fréquence. Sur les dix plus grandes cryptomonnaies, Iqbal et al. (2020), via la méthode Quantile-on-Quantile, relèvent un impact asymétrique dépendant du régime de marché, avec des réactions hétérogènes selon les actifs. Plusieurs études documentent la sensibilité accrue du Bitcoin et des cryptomonnaies aux chocs sanitaires (Goodell & Goutte, 2020 ; Abida & Mnif, 2023).

S'agissant de la modélisation et de la prédiction de la propagation (R ou R_0), les estimations mobilisent les taux de transmission (Shim et al., 2020), des modèles stochastiques (Hellewell et al., 2020) ou des méthodes fondées sur la croissance exponentielle, la vraisemblance de Poisson et le modèle SIR (You et al., 2020). Si la vaccination réduit la connectivité boursière et favorise la diversification (Pham et al., 2023), son efficacité réelle face aux mesures de rigueur en Chine mérite d'être approfondie.

Les spillovers et la contagion financière liés à la pandémie sont également largement étudiés. Le (2023), via un modèle QVAR, met en évidence des interconnexions marquées entre marchés de cryptomonnaies et volatilité énergétique, particulièrement lors de chocs positifs extrêmes. Le renforcement des interconnexions de marché en Chine suite à la pandémie (Chen et al., 2022) justifie l'exploration de la transmission des risques vers les actifs numériques.

Enfin, les politiques publiques (restrictions et vaccins) ont eu des effets notables sur la volatilité boursière. Les annonces de vaccins ont eu un impact positivement significatif sur les marchés mondiaux, notamment dans les secteurs sensibles comme le tourisme (Chan et al., 2022). To, Nguyen et Nguyen (2023) confirment qu'une hausse des taux de vaccination réduit la volatilité, particulièrement dans les économies développées, atténuant les craintes liées à la persistance de la pandémie.

Malgré ces apports, peu d'études analysent conjointement l'effet combiné des politiques gouvernementales, de la sévérité de la pandémie, des dynamiques de marché (actions et cryptomonnaies) et de leur influence simultanée sur les rendements et les risques, ce qui justifie des approches intégrées capables de saisir la

connectivité, la variabilité temporelle des relations et l'importance relative des facteurs sanitaires et de politique publique.

III. DONNEES ET CADRE METHODOLOGIQUE

A. VP-VAR frequency

Nous adoptons l'approche de connectivité en fréquence basée sur un modèle TVP-VAR (Time-Varying Parameter VAR) développée par Chatziantoniou et al. (2021). Cette méthode permet de capter la dynamique temporelle des interconnexions sans les biais liés au choix arbitraire de fenêtres roulantes. Le modèle TVP-VAR(p) est défini par :

$$x_t = \Phi_{1t} x_{t-1} + \Phi_{2t} x_{t-2} + \dots + \Phi_{pt} x_{t-p} + \epsilon_t \quad \epsilon_t \sim N(0, \Sigma_t)$$

Le modèle TVP-VAR(p) est constitué des vecteurs y_t et ϵ_t , Σ_t , est de $N \times N$ time-varying variance-covariance matrix, ainsi que Φ_{it} , $i = 1, \dots, p$, représentent les coefficients VAR $N \times N$ time-varying (Chatziantoniou et al., 2021).

B. Modélisation prédictive et interprétabilité (XGBoost & SHAP)

Afin d'évaluer l'influence de chaque facteur sur le risque du marché boursier chinois, nous mobilisons une approche hybride combinant l'algorithme XGBoost (Chen & Guestrin, 2016) et la méthode SHAP (Lundberg et al., 2018).

L'utilisation de XGBoost garantit une haute performance dans le traitement des relations non linéaires, tandis que les valeurs SHAP (basées sur la théorie des jeux coopératifs) permettent de quantifier la contribution individuelle de chaque variable. Ce bloc méthodologique est essentiel pour lever l'effet « boîte noire » propre aux modèles d'apprentissage automatique, offrant ainsi une interprétabilité rigoureuse nécessaire à la prise de décision financière.

C. Données

L'étude se concentre sur la Chine sur la période du 23 janvier 2020 au 3 janvier 2023. Les variables sanitaires et de politiques publiques, incluant le taux de reproduction (R0), les vaccinations et le Stringency Index (SI), sont extraites d'Our World in Data. Les données financières comprennent les prix du Bitcoin et de l'Ethereum (CoinMarketCap), ainsi que les indices boursiers chinois HSI et CGA (Investing.com). Pour pallier la non-stationnarité des séries, toutes les variables sont transformées en premières différences logarithmiques, exprimant ainsi les variations quotidiennes en pourcentage.

Tableau 1. Statistiques descriptives

	Min	Max	Mean	SD	Skewness	Kurtosis	Jarque-Bera
Reproduction-Number (R0)	0.15	3.68	1.0478	0.415	1.896***	8.291***	3726.498***
SI	44.44	81.94	71.47	8.86	-1.027***	0.306*	193.307***
New Vaccinations	0	24741000	3205482	5110196	1.922***	3.106***	1094.805***
BTC	-0.2019	0.0748	0.0002	0.0169	-1.659***	20.549***	19424***
ETH	-0.2389	0.1002	0.0007	0.0225	-1.366***	14.354***	9572***
CGA	-0.1489	0.1319	-0.0002	0.0226	0.790***	7.293***	2496***
HSI	-0.0199	0.0282	-0.0002	0.0047	0.391***	3.183***	481***

Le tableau 1 présente les statistiques descriptives. Seules les actions chinoises (HSI, CGA) affichent une moyenne négative durant la pandémie, tandis que Bitcoin et Ethereum présentent des moyennes positives, en particulier Ethereum (0,7 %). Cette différence reflète la plus forte sensibilité des marchés boursiers chinois aux chocs macroéconomiques, alors que les cryptomonnaies, en tant qu'actifs numériques, ont été moins affectées par les perturbations liées à la pandémie.

IV. DISCUSSION DES RESULTATS

A. Analyse de la connectivité et dynamique de transmission

L'indice de connectivité totale (TACI = 19,70 %) révèle qu'environ un cinquième de la variance du système est attribuable aux transmissions croisées entre les chocs sanitaires, les politiques publiques et les marchés. La décomposition fréquentielle indique que cette connectivité est dominée par la composante de long terme, suggérant que la pandémie a durablement modifié les anticipations des investisseurs et renforcé le risque systémique à un horizon étendu. L'analyse dynamique confirme cette persistance : bien que toutes les variables aient connu des pics de volatilité lors des vagues épidémiques, les marchés boursiers chinois et les cryptomonnaies sont restés principalement exposés à une volatilité de long terme. Cette transmission prolongée du risque entre les actions chinoises et les actifs numériques rend les stratégies classiques de couverture à court terme nettement moins efficaces

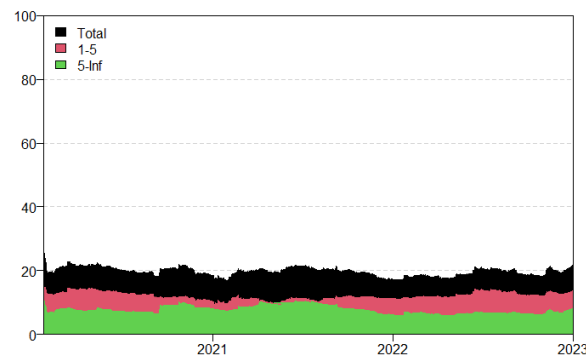


Figure 1 Connectivité dynamique totale de la volatilité

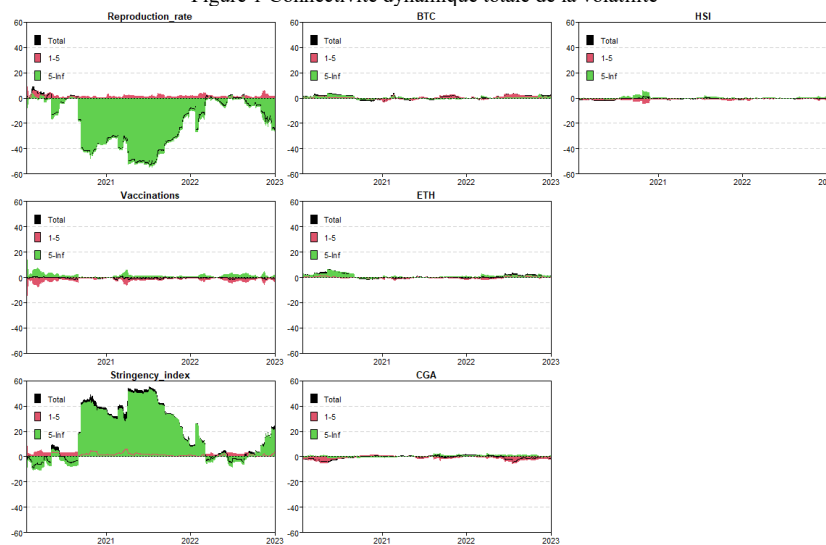


Figure 2 Connectivité directionnelle totale nette de la volatilité

B. Résultats SHAP

Identifier la contribution relative de chaque variable à la prévision de la dynamique des marchés boursiers chinois est essentiel pour améliorer la précision des modèles. La méthode SHAP permet d'équilibrer performance prédictive et interprétabilité dans les modèles de type *black box* (Lin & Gao, 2022).

Nous appliquons SHAP après avoir entraîné un modèle XGBoost sur des données historiques regroupant deux indices chinois et plusieurs variables corrélées. Les valeurs SHAP mesurent l'impact individuel de chaque variable sur la prédiction :

- Valeurs positives → augmentation de la prévision,
- Valeurs négatives → diminution de la prévision.

Les variables ayant les plus fortes valeurs SHAP absolues sont considérées comme les plus influentes. La Figure 7 montre l'importance relative des variables (Shapley values), classées par ordre décroissant. Les points rouges correspondent à des valeurs élevées de la variable, et les bleus à des valeurs faibles.

Les résultats montrent que le taux de reproduction du virus (R0), les restrictions gouvernementales (SI) et les prix des cryptomonnaies constituent les principaux déterminants des prévisions du marché boursier chinois HSI. À l'inverse, l'effet des nouvelles vaccinations demeure très faible et n'apporte qu'une contribution marginale aux capacités prédictives du modèle.

Ces résultats confirment nos analyses précédentes et rejoignent ceux de Si et al. (2021), Corbet et al. (2021) et Li et al. (2023), qui montrent que la contagion sur les marchés chinois s'accroît durant la pandémie, tandis que la vaccination atténue la propagation des chocs.

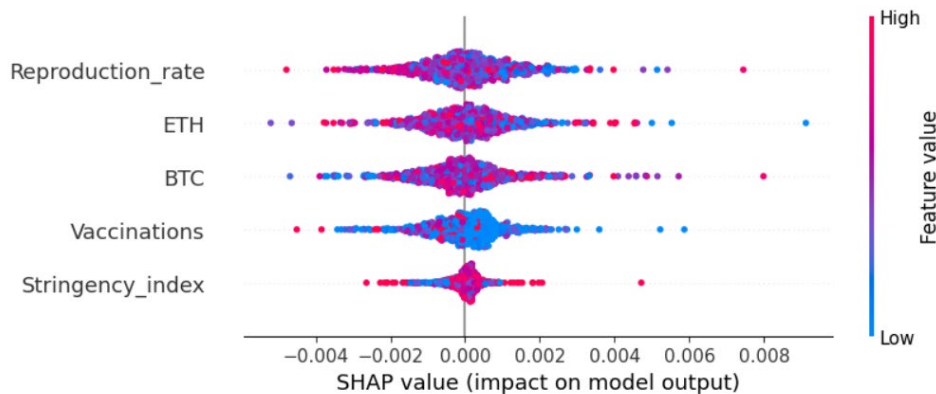


Figure 3 Diagramme des valeurs SHAP

V. CONCLUSION

Cette étude montre que la pandémie a fortement accru la transmission de volatilité entre les marchés chinois et les cryptomonnaies, avec une dynamique nettement variable dans le temps et dominée par des spillovers de long terme. Les cryptomonnaies alternent selon les périodes entre rôles d'émetteurs et de récepteurs de volatilité.

Les méthodes d'apprentissage automatique confirment que la sévérité de l'épidémie, les restrictions gouvernementales et les prix des cryptomonnaies sont les principaux déterminants du marché HSI, tandis que l'effet des vaccinations reste marginal.

Ces résultats ont des implications managériales importantes : investisseurs et décideurs doivent tenir compte de la nature temps-variable de la transmission des risques afin d'améliorer la diversification et les stratégies de couverture. L'impact différencié des mesures sanitaires selon les secteurs souligne également la nécessité d'une allocation sectorielle adaptée pour identifier les segments les plus résilients.

Bibliographies

1. Abida, M., & Mnif, E. (2023). Investor Attention in Cryptocurrency Markets: Examining the Effects of Vaccination and COVID-19 Spread through a Wavelet Approach. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 13(5), 43–51.
2. Ashraf, B. N. (2020). Stock markets' reaction to COVID-19: Cases or fatalities? *Research in International Business and Finance*.
3. Caferra, R., & Vidal-Tomás, D. (2021). Who raised from the abyss? A comparison between cryptocurrency and stock market dynamics during the COVID-19 pandemic. *Finance Research Letters*.
4. Chatziantoniou, I., Gabauer, D., & Gupta, R. (2021). Integration and Risk Transmission in the Market for Crude Oil: A Time-Varying Parameter Frequency Connectedness Approach. *University of Pretoria Department of Economics Working Paper Series, June*.
5. Chen, H., Xu, C., & Peng, Y. (2022). Time-frequency connectedness between energy and nonenergy commodity markets during COVID-19: Evidence from China. *Resources Policy*, 78, 102874.
6. Chen, T., & Guestrin, C. (2016). XGBoost: A Scalable Tree Boosting System. *Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining*, 785–794.

7. Corbet, S., Hou, Y. (Greg), Hu, Y., Oxley, L., & Xu, D. (2021). Pandemic-related financial market volatility spillovers: Evidence from the Chinese COVID-19 epicentre. *International Review of Economics and Finance*.
8. Gharib, C., Mefteh-Wali, S., & Jabeur, S. Ben. (2021). The bubble contagion effect of COVID-19 outbreak: Evidence from crude oil and gold markets. *Finance Research Letters*.
9. Goodell, J. W., & Goutte, S. (2020). Co-movement of COVID-19 and Bitcoin: Evidence from wavelet coherence analysis. *Finance Research Letters*. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101625>
10. Hadi, D. M., Naeem, M. A., & Karim, S. (2022). Impact of COVID-19 on the connectedness across global hospitality stocks. *International Journal of Hospitality Management*, 104, 103243.
11. Hellewell, J., Abbott, S., Gimma, A., Bosse, N. I., Jarvis, C. I., Russell, T. W., Munday, J. D., Kucharski, A. J., Edmunds, W. J., Sun, F., Flasche, S., Quilty, B. J., Davies, N., Liu, Y., Clifford, S., Klepac, P., Jit, M., Diamond, C., Gibbs, H., ... Eggo, R. M. (2020). Feasibility of controlling COVID-19 outbreaks by isolation of cases and contacts. *The Lancet Global Health*.
12. Huang, J., Chen, B., Xu, Y., & Xia, X. (2023). Time-frequency volatility transmission among energy commodities and financial markets during the COVID-19 pandemic: A Novel TVP-VAR frequency connectedness approach. *Finance Research Letters*, 53, 103634.
13. Iqbal, N., Fareed, Z., Guangcai, W., & Shahzad, F. (2020). Asymmetric nexus between COVID-19 outbreak in the world and cryptocurrency market. *International Review of Financial Analysis*.
14. Khalfaoui, R., Nammouri, H., Labidi, O., & Ben Jabeur, S. (2021). Is the COVID-19 vaccine effective on the US financial market? *Public Health*, 198, 177–179.
15. Le, T. H. (2023). Quantile time-frequency connectedness between cryptocurrency volatility and renewable energy volatility during the COVID-19 pandemic and Ukraine-Russia conflicts. *Renewable Energy*, 202, 613–625.
16. Li, Y., Shi, Y., Shi, Y., Yi, S., & Zhang, W. (2023). COVID-19 vaccinations and risk spillovers: Evidence from Asia-Pacific stock markets. *Pacific-Basin Finance Journal*, 79, 102004.
17. Lin, K., & Gao, Y. (2022). Model interpretability of financial fraud detection by group SHAP. *Expert Systems with Applications*, 210, 118354.
18. Lundberg, S. M., Erion, G. G., & Lee, S.-I. (2018). Consistent individualized feature attribution for tree ensembles. *ArXiv Preprint ArXiv:1802.03888*.
19. Mnif, E., Salhi, B., Mouakha, K., & Jarboui, A. (2022). Investor behavior and cryptocurrency market bubbles during the COVID-19 pandemic. *Review of Behavioral Finance, ahead-of-print*.
20. Pham, S. D., Nguyen, T. T. T., Do, H. X., & Vo, X. V. (2023). Portfolio diversification during the COVID-19 pandemic: Do vaccinations matter? *Journal of Financial Stability*, 65, 101118.
21. Rouatbi, W., Demir, E., Kizys, R., & Zaremba, A. (2021). Immunizing markets against the pandemic: COVID-19 vaccinations and stock volatility around the world. *International Review of Financial Analysis*, 77, 101819.
22. Shim, E., Tariq, A., Choi, W., Lee, Y., & Chowell, G. (2020). Transmission potential and severity of COVID-19 in South Korea. *International Journal of Infectious Diseases*.
23. Si, D. K., Li, X. L., Xu, X. C., & Fang, Y. (2021). The risk spillover effect of the COVID-19 pandemic on energy sector: Evidence from China. *Energy Economics*, 102, 105498.
24. To, B. C. N., Nguyen, B. K. Q., & Nguyen, T. V. T. (2023). When the market got the first dose: Stock volatility and vaccination campaign in COVID-19 period. *Heliyon*, 9(1), e12809.
25. You, C., Deng, Y., Hu, W., Sun, J., Lin, Q., Zhou, F., Pang, C. H., Zhang, Y., Chen, Z., & Zhou, X. H. (2020). Estimation of the time-varying reproduction number of COVID-19 outbreak in China. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*.
26. Yu, X., & Xiao, K. (2023). COVID-19 Government restriction policy, COVID-19 vaccination and stock markets: Evidence from a global perspective. *Finance Research Letters*, 53, 103669.