

L'impact de l'intégration de la blockchain sur la performance du marché financier : Cas de la BVMC

The impact of blockchain integration on financial market performance: Case of BVMC

Ilyas AHNACH, (Doctorant)

Laboratoire d'économie appliquée (LEA)

Faculté des Sciences Juridiques, Économiques et Sociale, Rabat-Agdal

Université Mohammed-V de Rabat, Maroc

Said TOUNSI, (Enseignant-Chercheur)

Laboratoire d'économie appliquée (LEA)

Faculté des Sciences Juridiques, Économiques et Sociale, Rabat-Agdal

Université Mohammed-V de Rabat, Maroc

Adresse de correspondance :	Faculté des Sciences Juridiques, Économiques et Sociale, Rabat-Agdal Université Mohammed-V Maroc (Rabat) Avenue des Nations-Unies, B.P. 721 Agdal - Rabat +212 5 37 22 57 48 / 39.
Déclaration de divulgation :	Les auteurs n'ont pas connaissance de quelconque financement qui pourrait affecter l'objectivité de cette étude et ils sont responsables de tout plagiat dans cet article.
Conflit d'intérêts :	Les auteurs ne signalent aucun conflit d'intérêts.
Citer cet article	AHNACH, I., & TOUNSI, S. (2024). L'impact de l'intégration de la blockchain sur la performance du marché financier : Cas de la BVMC. International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics, 5(3), 180-197. https://doi.org/10.5281/zenodo.10798965
Licence	Cet article est publié en open Access sous licence CC BY-NC-ND

Received: February 05, 2024

Accepted: March 08, 2024

International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics - IJAFAME

ISSN: 2658-8455

Volume 5, Issue 3 (2024)

L'impact de l'intégration de la blockchain sur la performance du marché financier, cas de la BVMC

Résumé :

La technologie blockchain promet un véritable développement pour le marché financier et en apportant de nouveaux apports sur le marché. Elle a été adoptée dans plusieurs industries et principalement les services financiers. Elle peut créer des registres décentralisés et distribués spécialement dédiés aux services financiers et peut améliorer l'intermédiation financière en procédant à une rapidité de règlement, une baisse des coûts de transactions ainsi qu'un fonctionnement au continu du marché. L'objectif principal de ce papier est alors d'analyser s'il existe empiriquement une relation de long terme et un impact positif entre l'intégration de la blockchain sur la performance du marché boursier, en prenant le cas de la BVMC. La méthode utilisée est une analyse de cointégration via une modélisation du degré d'intégration de la blockchain au Maroc et la performance du marché boursier, représentée par l'évolution de l'indice MASI, tout en intégrant d'autres variables pour étayer davantage le modèle. La BVMC est en pleine transformation et le nouveau modèle de développement de 2021 lui place un rôle important dans le financement de l'économie. Un des leviers d'accélération le plus importants pour la réalisation de ses objectifs reste la digitalisation. Et la blockchain offre plein d'avantages en termes de transformation digitale pour le marché boursier marocain. Plusieurs projets de création de marché financier opérant sur une blockchain sont en cours dans les pays développés, et plusieurs études théoriques démontrent les avantages de l'intégration de la blockchain sur le marché financier. La BVMC sera tentée de suivre les tendances internationales et la recherche de performance conduira la BVMC à intégrer la technologie blockchain. Les résultats de l'étude démontrent alors clairement que la technologie blockchain va apporter de nouvelles règles au mode de fonctionnement et d'organisation des transactions, et qu'elle aura un impact positif sur la performance du marché boursier marocain.

Mots clés : Blockchain, registre décentralisé, performance, coûts de transaction,

Classification JEL : G15, G17, O16, O31, O55

Type de l'article : Recherche appliquée

Abstract:

Blockchain technology promises real development for the financial market and bringing new contribution to the market. It has been addressed in several industries and mainly financial services. It can create decentralized and distributed registers specially dedicated to financial services and can improve financial intermediation by ensuring rapid settlement, lower transaction costs and continuous operation of the market. The main objective of this paper is then to analyze whether there exists empirically a long-term relationship and a positive impact between the integration of blockchain on the performance of the stock market, taking the case of BVMC. The method used is a cointegration analysis via modeling the degree of blockchain integration in Morocco and the performance of the stock market, represented by the evolution of the MASI index, while integrating other variables to further support the model. The BVMC is in the midst of a transformation and the new development model (2021) gives it an important role in financing the economy. One of the most important acceleration levers for achieving its objectives remains digitalization. And blockchain offers plenty of advantages in terms of digital transformation for the Moroccan stock market. Several projects to create financial markets operating on a blockchain are underway in developed countries, and several theoretical studies demonstrate the advantages of blockchain integration in the financial market. The BVMC will be tempted to follow international trends and the search for performance will lead the BVMC to integrate blockchain technology. The results of the study clearly demonstrate that blockchain technology will bring new rules to the way transactions operate and are organized, and that it will have a positive impact on the performance of the Moroccan stock market.

Keywords: Blockchain, decentralized ledger, performance, transaction costs,

JEL Classification: G15, G17, O16, O31, O55

Paper type: Empirical research

1. Introduction :

Le Forum Mondial de l'Économie (WEF) a prédit en 2016 que la blockchain révolutionnera les services financiers en créant une plateforme qui liera directement les consommateurs (acheteurs/ investisseurs) et les producteurs (vendeurs/Entreprises). Les utilisateurs de la blockchain peuvent enregistrer, vérifier et échanger des actifs en toute sécurité et fiabilité et cela sans l'intervention d'un tiers. Les actifs échangés sont garantis par une transparence et une traçabilité à travers la cryptographie et l'horodatage du système de la blockchain.

La blockchain peut prendre deux formes un registre décentralisé et distribué dit privé (permissionné) et un autre dit public (non permissionné), qui dépendent de la participation et des limites des intervenants sur la blockchain. Le registre privé limite l'utilisation de la blockchain à un nombre restreint d'intervenants tandis que le registre public est ouvert à tout le monde.

Dans le secteur financier, principalement dans les transactions financières, l'usage d'une blockchain privé serait le plus approprié en raison de la nature des transactions financières qui doivent revêtir un caractère de stabilité, d'efficacité et de sécurité. Yoo (2017) a précisé que le registre privé a un mécanisme qui garantit l'authenticité des transactions, de telles sortes que seul un nombre de participants, qui sont connus, sont autorisés à intervenir sur la blockchain afin d'éviter les différents risques encourus sur la blockchain publique. Il s'agit également d'assurer un développement technologique standardisé et selon des normes.

La technologie blockchain représente ainsi une nouvelle innovation technologique et financière. Les transactions financières opérées sous blockchain peuvent être confirmées directement et automatiquement à la place où elles ont été conclues. Les applications de la blockchain en finance touchent les opérations de paiement, de règlement/livraison et de négociations d'actifs financiers. Le processus de ses opérations sera plus rapide et la blockchain diminuera le risque de contrepartie et d'illiquidité et aura un impact positif sur la performance du marché financier. La structure d'un marché financier permet de déterminer qui peut effectuer des transactions sur le marché, les produits qui y sont échangés, l'endroit et le moment des transactions. La structure établit par la suite l'organisation du marché et les règles de transactions, et sert de base pour mesurer le niveau de performance d'un marché. Un changement de la structure se reflètera inévitablement sur la liquidité du marché et sur son niveau global de performance.

La blockchain représente alors un outil technologique innovant pour la structure du marché. Elle a l'habileté de dépasser les besoins basiques des intermédiaires (de vérification, d'enregistrement, de recherche d'informations...) et donne une autre conception aux services financiers. Le système est décentralisé et distribué entre les participants, ce qui réduit les coûts de transaction par la réduction des redondances innées au système centralisé. La blockchain réduit également le temps d'exécution d'une transaction, ce qui représente un gain pour le marché financier dans la mesure qu'un délai d'exécution long décourage parfois l'adoption des services financiers lorsqu'un besoin immédiat de monnaie est nécessaire.

Le système décentralisé de la blockchain facilite également les échanges avec l'extérieur. Les échanges peuvent être effectués en moins de 24H ce qu'en temps normal, en passant par différent système centralisé, demande généralement une durée de 5 à 10 jours¹. Avec la blockchain les informations et les contrats sont automatisés et aucun rapprochement entre les parties n'est nécessaire, car elles ont l'accès à la même information au même moment.

Un marché financier opérant sous blockchain aura le potentiel d'améliorer la rentabilité des titres. La propriété fractionnée des actifs numériques produite par une blockchain permettra

¹ Avec le système traditionnel, l'échange de l'information entre les différents tiers est l'un des points qui ralentit fortement le processus.

quant à elle d'augmenter la profondeur du marché². Les délais de dénouement des opérations se verront réduits avec la blockchain, ce qui aura un impact sur la liquidité du marché. La transparence inhérente à la blockchain ainsi que la baisse des coûts de transaction et les différents avantages apportés en termes de nouvelle organisation et structure représentent des prédictes significatifs de l'impact positif d'intégrer la blockchain sur un marché financier.

Cette étude portera alors sur l'analyse de l'impact de l'intégration de la blockchain sur la performance du marché financier. Le marché marocain manque d'investisseur de détail, et les seuls investisseurs dominants sont les institutionnels. Leurs recherches constantes de rendement et de gains trouveront un intérêt considérable dans les avantages apportés par la blockchain, ce qui aura pour but d'augmenter leurs nombres de transactions et se répercutera sur la performance du marché tout en attirant une nouvelle catégorie d'investisseur attirée par la nouvelle technologie blockchain.

Quels sont alors les avantages de l'intégration de la blockchain sur le marché financier ? Et dans quelle mesure l'intégration de la blockchain améliorera-t-elle la performance du marché financier ?

Une première étape consisterait à identifier les apports de la blockchain sur le marché financier et les principaux changements qu'elle apportera. Puis de présenter les recherches menées autour de la blockchain de façon théorique et empirique pour présenter les différentes approches de modélisation menée sur la blockchain. En dernier lieu, il s'agira de modéliser l'impact de la blockchain sur le marché boursier marocain. Notre recherche analysera alors l'impact de la technologie blockchain sur le marché, qui se fera par une analyse de cointégration pour voir le lien de long terme qui pourrait exister entre le degré d'intégration de la blockchain au Maroc et la performance du marché boursier et de tester par la suite le lien de causalité entre les variables choisies pour une possibilité de l'usage de la blockchain sur le marché financier marocain.

2. Revue de littérature : Les avantages de la blockchain sur le marché financier

2.1. La blockchain et les services financiers

Le réseau de la blockchain est un réseau distribué dans le monde entier. Les intervenants ne se connaissent pas et il n'y a pas d'intermédiaire centrale, ce qui oblige tous les intervenants à travailler ensemble pour maintenir une sécurité et une stabilité du système. Des consensus ont été créés au niveau de la blockchain (PoW/proof of works) ou PoS/proof of stakes) pour encourager les participants à travailler activement afin d'assurer un fonctionnement efficace du système en confirmant et en validant les transactions en contrepartie d'une rémunération en monnaie digitale ou en service.

Une forte relation existe entre la blockchain et l'intermédiation financière (Verdier, 2019). Elle peut réaliser les mêmes fonctions qu'un intermédiaire financier, en effectuant et en enregistrant des transactions financières sous format numérique. La technologie permet l'échange de titres financiers, enregistrer des droits de vote associés à des actions, programmer l'exécution de contrats (smart contrats) et lever des fonds via des ICO (initial coin offering) similaire à l'APE (Arslanian, and Fischer, 2019).

Le tournant de la blockchain, qui lui assimile un rôle d'intermédiaire, est l'adoption des smart contrats aux transactions. Un smart contrat est un contrat numérique/informatisé, codé sur une blockchain, qui exécute automatiquement les clauses d'un contrat sans intervention humaine, dès lors qu'une condition précitée dans le contrat est vérifiée (Schär, 2021). D'un autre côté,

² Les jetons numériques dans une blockchain ont la particularité d'être divisés en fragments 10 à la puissance - 6).

la blockchain assure un rôle de financement par la levée de fonds dans le cadre des ICO (initial coin offering) sans intermédiaires financiers. Ces opérations donnent lieu à une émission de jetons, les tokens (actifs numériques), et permettent aux entreprises de financer leurs projets. Pour opérer sur une blockchain, chaque participant doit posséder les cryptoactifs associés à ses échanges avant d'exécuter des transactions. La technologie blockchain offre ainsi une vérification au préalable pour tous ses utilisateurs. Pour l'infrastructure du post-marché, la technologie blockchain permettra de réduire les besoins en collatéral pour l'échange des titres. Les process de compensation et de règlement/livraison gagneront en flexibilité et pour certains titres, généralement les plus liquides, les opérations de compensation et de règlement pourraient être effectuées quasiment instantanément et les coûts de traitement postmarché baisseront (David, & al, 2016), (Mori, 2016).

La blockchain constitue une véritable révolution de l'intermédiation financière. Elle impliquera la baisse du pouvoir de concentration des intermédiaires traditionnels sur le système financier et instaurera une concurrence bénéfique pour le secteur financier. Cette technologie apportera des nouveaux modes de financement et de nouveaux types de services financiers. Cependant l'intermédiation traditionnelle et la blockchain devront coexister tous les deux pour profiter pleinement du potentiel des deux systèmes afin de promouvoir l'innovation financière et le développement du système financier.

2.2. Impact sur les coûts de transactions

La baisse des coûts est un point primordial de la blockchain pour améliorer la liquidité des titres financiers. On dit qu'un titre est liquide s'il peut être transformé rapidement en liquidité sans perte de valeur et à faible coût. Les actifs liquides sont alors des actifs qui sont caractérisés par de faibles coûts de transaction, un règlement rapide et facilement négociables.

La théorie des coûts de transaction est le modèle qui peut alors montrer comment la blockchain influence les services financiers par son caractère de décentralisation (Ahluwalia, Mahto, & Guerrero, 2020). Les composantes de la théorie des coûts de transaction sont la transaction et le coût. La transaction se réfère au transfert des unités de biens et de services tandis que le coût réfère aux sommes monétaires et non monétaires associées aux transferts qui facilitent l'échange³.

Les coûts de transaction émergent de l'environnement incertain des échanges, de la rationalité limitée, de l'opportunisme et de la spécificité des actifs. L'environnement incertain et la rationalité limitée conduisent parfois à des contrats incomplets et à des prises de décisions erronées, ce qui augmente les probabilités de défauts, les risques de contreparties et les conflits d'intérêts. De ce fait la confiance est une part vitale dans les transactions et les relations entre les parties. La blockchain a la possibilité d'induire une confiance entre les participants par son registre distribué et peut réduire l'environnement incertain. La cryptographie est un outil efficace contre l'asymétrie d'information, car les données ne peuvent être modifiables ou falsifiées. La sécurité des informations est garantie et tout risque de fraude sera réduit (Lewis, Mcpartland, & Ranjan, 2019), (Lee, 2016).

La technologie blockchain renforce ainsi la confiance dans les transactions en garantissant une transaction sécurisée et vérifiable (Fernandes, & Verschoore, 2020). La nature décentralisée de la technologie ne nécessite aucune intervention d'une autorité centrale. Et l'opportunisme peut être réduit grâce à la tokenisation des actifs en mettant en place un contrat intelligent pour l'exécution automatique d'ordres préétablis. Il n'est alors plus nécessaire qu'un intermédiaire tiers agisse en tant que garant des services et des transactions et les coûts y associés n'auront plus lieu d'être (Alia, Allyb, & Dwivedid, 2020).

³ Les coûts de transaction peuvent être séparés en des coûts de recherche, des coûts de vérification, des coûts de transportation, des coûts de suivi...

2.3. L'usage de la blockchain sur le marché financier

Les actifs dotés d'une forme physique (l'immobilier, Or, certificat de propriété...) requièrent généralement de grands efforts de vérification et d'évaluation à chaque fois que ces actifs sont échangés, ce qui a pour effet de prolonger les délais de transactions et de règlements (David & al, 2016). La blockchain a le potentiel de transformer la forme des actifs traditionnels en actifs digitaux dans le but de faciliter leurs échanges. Les actifs financiers sont les plus concernés par cette transformation digitale, car ils changent de mains de nombreuses fois et font objet d'enregistrement et de transactions de manière répétitive (Collomb & Sok, 2016).

En prenant le cas du marché primaire, son écosystème est très fragmenté et son infrastructure est moins établie que celle du marché secondaire. Le marché primaire se caractérise par des coûts très élevés lors de la découverte des prix, une asymétrie très élevée et par un processus complexe de négociation. La blockchain peut être considérée comme une véritable solution aux défis auxquels fait face le marché primaire. Le registre décentralisé peut établir une confiance entre les parties prenantes du marché primaire, en leur assurant une transparence du process et un suivi de toutes les informations échangées (Liu, 2021).

Le remplacement des intervenants du marché primaire par un système basé sur la blockchain suivra les détails du processus avec plus de précision, réduira les coûts, augmentera la vitesse d'émission et impactera la liquidité des titres émis (Liu, 2021). Le développement de la technologie blockchain sera essentiel au marché primaire et permettra de créer une infrastructure pour de futures générations du marché financier. En incluant, mais sans s'y limiter, les contrats intelligents, la multi-signature, la tokenisation des actifs et le cryptage des données.

De nombreux bénéfices émaneront alors de l'introduction de la blockchain sur le marché financier. Ces avantages se répercuteront sur le système de paiement en les rendant plus rapide dans la mesure où les services de la blockchain confèrent des identités numériques pour les parties prenantes, et leurs partages entre tous les utilisateurs réduiront le nombre de contrôles effectués. Les paiements pourront se faire instantanément de manière réelle, sans le passage par des écritures comptables comme le cas des paiements traditionnels (Lee, 2016).

La technologie blockchain peut être utilisée dans les activités de paiement transfrontalier pour les investissements étrangers sur le marché financier. Elle permettra de développer davantage l'ouverture des marchés financiers tout en surmontant les inconvénients des moyens traditionnels de paiement transfrontalier (Daniel & Norberg, 2019).

Le temps entre l'exécution de la transaction et le dénouement de la transaction se verra réduit. Le registre de la blockchain confirmera et procédera aux règlements des transactions et satisfera tous les droits et obligations des parties prenantes (Wu & Duan, 2019). La réduction des délais de dénouement procurera un avantage de liquidité à certains types d'actifs. Actuellement le règlement contre livraison des titres ne peut être effectué que dans les jours ouvrables des banques. Si les opérations de dénouement s'opéraient sous blockchain, les comptes titres et les comptes espèces se verront débités et crédités automatiquement à tout moment en l'espace de quelques secondes en toute authenticité et sécurité (Collomb & Sok, 2016).

L'exécution des échanges de titres financiers sera ainsi améliorée par la blockchain, et permettra de créer des bourses d'échanges de titres pour des segments de clientèle qui n'étaient pas couverts jusqu'à présent par l'offre des intermédiaires (Yoo, 2017). L'Organisation Paris Europlace a précisé, dans son rapport annuel en 2017, qu'à terme, une blockchain pourrait tenir le rôle de bourse, de chambre de compensation, de dépositaire central, et de système de règlement-livraison. Et l'Autorité européenne des marchés financiers (ESMA) a suggéré en 2019 qu'un grand livre distribué a le potentiel de réduire le risque de contrepartie, le risque opérationnel, le risque juridique et le risque de cyber-attaque pendant la période post-marché.

2.4. L'impact de la technologie blockchain sur le marché financier : Une analyse empirique

Pour modéliser la technologie blockchain et mesurer son impact sur le marché financier, plusieurs études ont été menées pour donner une approche sur le traitement du cas de la blockchain et de son impact sur le marché financier.

Evans (2019) a étudié la relation entre la blockchain et le marché financier en prenant le cas de la Chine et des USA pour la période allant de 2008 à 2016. La Chine et les USA sont deux marchés opposés. Le marché financier de la Chine est un marché émergent tandis que celui des USA est un marché développé, mais tous les 2 développent des compétences en matière de blockchain d'où l'intérêt de voir le potentiel de la blockchain sur un marché émergent et sur un marché développé. La blockchain a été approchée par un proxy à savoir le nombre d'utilisateurs de bitcoin. Cette approche est similaire aux recherches établies pour mesurer l'expansion de l'internet, qui se sont basées sur le nombre d'utilisateurs d'internet (Vu, 2011; Evans and Adeoye, 2016; Evans, 2018c). Le modèle utilisé par la suite est un modèle de cointégration, puis un test de causalité. Les estimations ont pu montrer les effets significatifs et positifs entre blockchain et marché financier. Plus le degré d'intégration de la blockchain est grand, plus le marché financier est développé (Beck & al, 2016 ; Broby and Paul, 2017 ; and Hofmann et al, 2018).

Rashitovich Safiullin et al. (2020) ont proposé un modèle qui étudie l'influence de la blockchain sur la croissance économique en prenant le cas de l'économie russe et en étudiant certains paramètres clés relatifs au secteur financier qui seront transformés par la blockchain ⁴. Un modèle de cointégration a été construit pour déterminer le principal effet et le potentiel impact des paramètres choisis sur la dynamique de la croissance, et en déduire ses effets avec l'introduction de la blockchain. Les estimations obtenues montrent le potentiel d'expansion de la GDP et l'impact positif des variables choisies sur la croissance économique (Karimi, 2020). Ce qui a pu montrer par la suite le potentiel quantifiable qui sera possible après l'intégration de la blockchain. La blockchain impactera le résultat des entreprises par la baisse des commissions, des coûts de transactions et augmentera le volume des paiements par la délocalisation de tout paiement et de tout transfert. Bien que ces conclusions ne fassent pas l'unanimité parmi les chercheurs, certaines recherches postulent que la blockchain pourrait avoir un impact négatif (Tiloooy, 2018 ; Mougayar, 2016 & Meijer, 2016).

D'un autre côté, afin d'étudier l'impact de la blockchain sur le marché financier, Aketch (2021) a mené une étude réalisée sur le cas du Kenya a testé l'intégration de la blockchain sur la performance du marché financier (Kibet, Thiga, & Karume, 2019). L'étude a adopté une conception de recherche explicative. Elle a ciblé près de 84 managers des banques situées au Nairobi sur un total de 42 banques au Kenya. La population cible de l'étude était gestionnaires qualifiés du marché financier. Les données ont été collectées à travers un questionnaire et ont porté sur l'évaluation de la blockchain à travers différents facteurs tels la réglementation, l'effet de l'infrastructure de connexion sur l'intégration de la blockchain, l'impact sur les coûts de transaction et l'analyse des risques. Les résultats ont clairement démontré que le rôle de la réglementation dans l'adoption de la blockchain a un impact positif sur la performance du marché (Harley, 2016). Et l'adoption d'infrastructure d'internet efficace serait motrice de force pour adopter la blockchain afin d'avoir un effet significatif sur la performance du marché financier (Bolt, 2019 ; Schuetz & Venkatesh, 2019).

⁴ Le résultat des entreprises, les volumes de transaction bancaire et la capitalisation boursière.

2.5. Différents projets relatifs à l'intégration de la blockchain sur les marchés financiers

Les USA, le Canada, l'Australie et le Japon sont très actifs sur l'introduction de la technologie blockchain dans l'exécution des transactions financières. Récemment, des organisations telles que R3CEV (entreprise de digitalisation des services financiers) et la Fondation Linux ont formé un consortium pour développer des projets de blockchain dans le domaine financier pour les marchés développés :

- En 2016, le NASDAQ OMX groupe a planifié la création d'un marché de gré à gré opérant sur une blockchain pour connecter directement les entreprises et les investisseurs pour le segment des placements privés et ont pu réduire le temps d'exécution de 4 jours à 10 min.
- La bourse de Toronto et la bourse de Londres ont organisé, à partir de 2018, des groupes de travail pour évaluer la faisabilité de l'introduction de la blockchain sur leurs marchés.
- La bourse du Japon travaille en étroite collaboration depuis 2019 avec l'Institut de Recherche The Nomura et IBM pour conduire des tests sur l'implantation de la technologie blockchain dans les transactions boursières.
- La bourse d'Australie quant à elle a acquis, en 2019, 5% du capital (un peu près 15 Millions de dollars) de la start-up Digital Asset Holdings et travaille actuellement sur le projet d'application de la blockchain sur les opérations post-marché.
- Barclays a effectué en 2020 des essais sur l'utilisation de la technologie de la chaîne de blocs dans les opérations sur produits dérivés.
- En 2022, Goldman Sachs a tenté de faire breveter une « cryptomonnaie pour le règlement de valeurs mobilières » appelée SETLcoin, qui implique le recours à des « méthodes de règlement de valeurs mobilières sur les marchés boursiers s'appuyant sur des techniques distribuées, de gré à gré et cryptographiques.

2.6. Contextualisation de la performance du marché boursier marocain

Après une année 2020 marquée par les effets de la crise sanitaire sur le tissu économique et par conséquent sur le marché des capitaux, qui a enregistré des performances négatives. L'année 2021, quant à elle, a connu une reprise avec la progression de ses principaux indicateurs du marché. Le MASI (Morocco All Shares Index) a enregistré une performance positive de +18,4% en fin d'année. La capitalisation boursière a atteint 691 milliards de dirhams contre 585 milliards de dirhams en 2020 gagnant près de 106 milliards de dirhams⁵, comme on peut le voir dans le graphique 1 ci-dessous.

L'année 2021 a également été marquée par la mise en place du Nouveau Modèle de Développement qui a placé la Bourse de Casablanca au centre de la relance économique du Maroc. La BVMC occupe désormais une place importante dans le financement du NMD en tant que levier de la relance économique post Covid 19 et outil de financement des nouveaux enjeux. Pour l'année 2022, une série d'événements a eu un impact négatif sur les différents marchés financiers. L'annonce de la guerre en Ukraine au début d'année 2022 a provoqué une dégradation de l'environnement géopolitique, entraînant ainsi des conséquences économiques très importantes, en particulier l'accélération de l'inflation des produits énergétiques et des produits alimentaires. Les différentes banques centrales ont procédé par la suite à une hausse des taux directeurs afin de lutter contre la hausse des prix à la consommation. Au niveau national, le marché marocain a entamé sa phase baissière après le déclenchement de la guerre en Ukraine. L'indice de la BVMC MASI a enregistré une baisse tout au long de l'année de -19,75%, et ce en réponse à plusieurs facteurs dont la dégradation des perspectives économiques

⁵ Toutes les informations ont été recueillies du rapport annuel de la BVMC 2021.

nationales combinée à une faible campagne agricole 2021/22, et le contexte mondial inflationniste aggravé par les tensions géopolitiques.

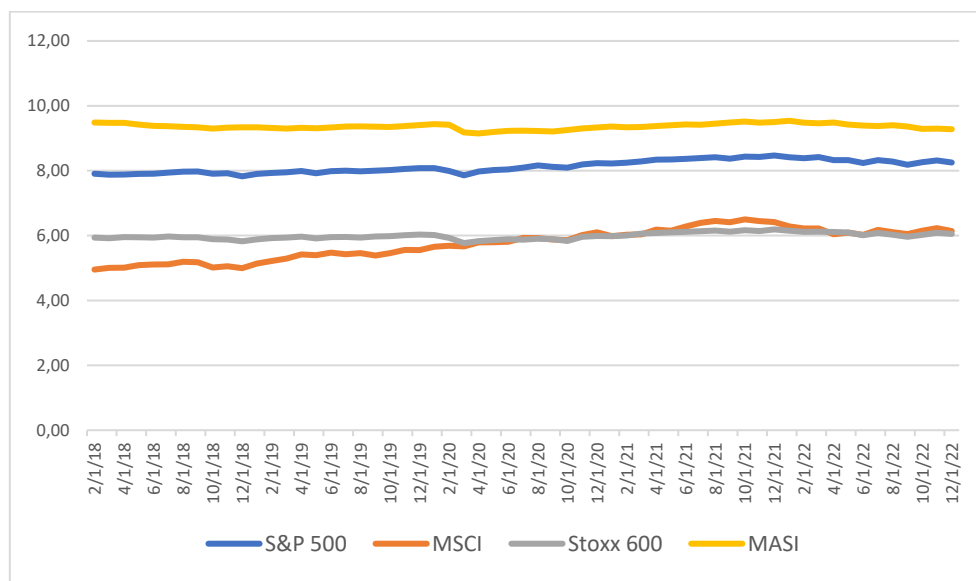
Graphique 1 : Évolution de la capitalisation boursière (à droite) et de l'Indice MASI (à gauche)



Source : Base de données de la BVMC

En 2023, l'évolution négative des indicateurs de la Bourse de Casablanca s'est poursuivie. L'indice MASI a diminué de 4,1% durant le premier mois de l'année et la capitalisation boursière a atteint 538,6 milliards de dirhams en baisse de 4% par rapport au même mois de 2022. Cette baisse s'est répercutée de façon généralisée sur tous les secteurs cotés, traduisant ainsi des craintes liées à des facteurs systémiques tels que l'inflation, la hausse du taux directeur, un ralentissement de la croissance chez les économies partenaires, ou encore une autre année de sécheresse au niveau national.

Graphique 2 : Comparaison MASI et autres indices internationaux (2018-2022)



Source : Base de données investing

Le marché boursier marocain a également suivi les grandes tendances systémiques depuis le début de la pandémie (graphique 2 ci-dessus). Après la reprise, la correction. La majorité des indices de valeurs boursières dans le monde ont connu une forte dépréciation depuis le début de l'année 2022, suite à l'annonce des politiques de resserrement monétaire et budgétaire par les États-Unis et l'Union européenne ainsi que la grande majorité des économies développées et émergentes. Le marché financier marocain n'a pas fait exception à cette logique. Le MASI a

⁶ Toutes les informations ont été recueillies de la note d'analyse 2023 de la CDG Capital.

en effet suivi les tendances globalement baissières qu'ont connues d'autres indices boursiers tels que l'EuroStoxx et le S&P, reflétant les craintes de récession induites par les implications de la guerre en Ukraine, et la pression sous laquelle se retrouvent les banques centrales afin de contenir les pressions inflationnistes avec des hausses de taux conséquentes.

De nombreux indicateurs montrent ainsi que la bourse de Casablanca est en pleine transformation et en constante recherche de performance. La blockchain a le potentiel de transformer le mode d'organisation de la BVMC et de lui apporter de nouvelle fonction dans les effets se sentiront sur sa performance. Notre étude consiste à vérifier si une relation de long terme existe entre la technologie blockchain et le marché boursier marocain et de mesurer si le degré d'intégration de la blockchain au Maroc permettra d'accroître la performance du marché. En se basant sur les travaux précédemment cités, notre hypothèse de recherche est la suivante : H1 : L'intégration de la technologie blockchain aura un impact positif sur la performance du marché boursier marocain.

3. Méthodologie de recherche

3.1. Terrain et données de l'étude :

Les données de l'étude concernent la performance du marché boursier, le degré d'intégration de la blockchain au Maroc, le volume de transaction de la BVMC et l'ampleur des cryptoactifs couvrant la période 2020 à 2023. Les données extraites sont des données hebdomadaires, avec un total de 133 observations. Elles sont extraites de la base de données investing, du site coinbase, et du site de la BVMC. Pour éviter les problèmes d'échelles des résultats et un rapprochement des valeurs, nous avons transformé les données en logarithme.

3.2. Modèle de recherche

Notre étude portera sur un modèle de cointégration pour analyser s'il existe une relation positive de long terme entre la technologie blockchain et le marché boursier marocain afin de mesurer l'impact que pourrait avoir l'intégration de la blockchain sur la performance du marché boursier marocain. L'équation qui définit le modèle est la suivante :

$$MASI = a1*Blockchain + a2*Volume de transaction de la BVMC + a3*Cours du BTC$$

La variable dépendante est la valeur du MASI, utilisée comme approximative de la performance du marché boursier. Pour ce qui est des variables indépendantes, la variable principale est la variable blockchain, soit le volume de transaction sur Bitcoin au Maroc comme proxy du degré d'intégration de la blockchain au Maroc (Evan , 2019 ; Hamza, 2022). La variable cours du BTC explique quant à elle l'ampleur des cryptoactifs. Le BTC est la première capitalisation du marché des cryptoactifs et elle est parfaitement corrélée aux autres cryptos, la hausse ou la baisse du BTC influence tout le marché des cryptoactifs. Enfin, une autre variable a été introduite dans le modèle afin de donner plus de significativité à savoir le volume de transactions du marché central de la BVMC.

3.3. Traitement des données

Le traitement des données se fera en plusieurs étapes : Tests de stationnarité des variables, un test de cointégration de Johansen, puis une estimation d'un modèle vectoriel à correction d'erreurs (relation à court terme) et finalement un test de causalité de Granger pour voir quelles variables causent l'autre.

L'étude de la cointégration permet de tester l'existence d'une relation de long terme entre des variables non stationnaires. Le test de johansen est le plus utilisé pour détecter plus d'une équation qui peut relier des variables non stationnaires l'une à l'autre et détecter la présence d'une relation de long terme. Le test de cointégration de Johansen utilise deux statistiques : La

statistique de la trace et celle de la valeur propre maximale pour sa vérification. Des variables sont ainsi dites cointégrées si les deux conditions suivantes sont vérifiées : Elles ont le même ordre d'intégration et le résidu généré par le modèle doit être d'ordre d'intégration inférieur. D'un autre côté, la présence d'une relation de cointégration entre des variables engendre l'existence d'une relation causale entre celles-ci dans, au moins une direction. Cette relation causale peut être analysée grâce au test de causalité de Granger qui s'appuie sur le modèle vectoriel à correction d'erreurs (VECM).

Selon le théorème de représentation de Granger, tout système cointégré implique l'existence d'un mécanisme à correction d'erreur qui peut ajuster les effets de long terme sur un horizon de court terme. Dans notre cas, si les quatre variables étudiées, à savoir : L'indice boursier MASI, le degré d'implantation de la blockchain au Maroc, l'ampleur des cryptoactifs et le volume de transaction de la BVMC, sont cointégrées, on déduit qu'il existe un mécanisme à correction d'erreurs et une relation à court terme. Ce modèle peut être interprété comme un modèle d'ajustement, et le coefficient du terme d'erreur n'est pertinent que lorsqu'il est significatif et compris entre -1 et 0. Les données ont été traitées sous le logiciel Eviews.

4. Résultats et discussions

4.1. Résultats

4.1.1. Test de stationnarité-ADF

Tableau : Résultats du test de stationnarité

En niveau	Valeur tabulée	Sig (prob<5%)
LN Cours du BTC	0,529	0,82
LN MASI	0,272	0,76
LN volume de transaction sur BTC au Maroc	0,698	0,99
LN volume de transaction de la BVMC	-0,199	0,61
À la 1 ^{er} différence	Valeur tabulée	Sig (prob<5%)
LN Cours du BTC	-10,03	0,00
LN MASI	-11,06	0,00
LN volume de transaction sur BTC au Maroc	-14,31	0,00
LN volume de transaction de la BVMC	-19,32	0,00

Source : Réalisé par nos propres soins d'après les sorties du test ADF sous eviews

Les variables étudiées sont non-stationnaires en niveau. Les probabilités (prob) de significativités sont toutes supérieures à 5 %, d'où la nécessité procéder à une transformation en différence première pour la stationnarité des variables. À la première différence, les probabilités sont toutes inférieures à 5% . Les variables sont stationnaires à la première différence. La première condition est ainsi vérifiée.

4.1.2. Test de cointégration

L'approche de Johansen consiste en un test de cointégration basée sur l'analyse de cinq modèles auxquels font référence des valeurs tabulées par Johansen.

En testant ces différents modèles, le critère d'information d'Akaike se trouve optimisé pour le modèle 5 à savoir estimation sous modèle VAR avec présence d'une constante et d'une tendance, avec un lag (retard) de 2 ($r = 1$ et $k = 2$). Ce modèle est estimé afin de déterminer la relation de long terme. Les résultats se présentent comme suit:

Information Criteria by Rank and Model					
Data Trend:	None	None	Linear	Linear	Quadratic
Rank or No. of CEs	No Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept Trend	Intercept Trend
Log Likelihood by Rank (rows) and Model (columns)					
0	238.7547	238.7547	242.6548	242.6548	249.1888
1	251.9416	254.1561	256.1148	262.1058	267.0038
2	259.4714	263.2761	263.7121	273.2511	277.7888
3	261.7266	267.4522	267.6544	280.1366	283.6399
4	262.1756	269.7072	269.7072	283.9965	283.9965
Akaike Information Criteria by Rank (rows) and Model (columns)					
0	-2.912579	-2.912579	-2.910913	-2.910913	-2.953147
1	-2.999027	-3.019269	-3.001914	-3.085096	-3.116730
2	-2.991190	-3.021269	-2.995201	-3.120851	-3.163147*
3	-2.895443	-2.940870	-2.927573	-3.085611	-3.127332
4	-2.769593	-2.828453	-2.828453	-2.999941	-2.999941

Source : Réalisé par nos propres soins d'après les résultats du test de cointégration de Johansen sous eviews

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.304798	44.35350	30.81507	0.0006
At most 1	0.123423	16.07112	24.25202	0.4076
At most 2	0.078363	9.955719	17.14769	0.4014
At most 3	0.027078	3.349063	3.841465	0.0672

Max-eigenvalue test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

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

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.304798	73.72940	55.24578	0.0005
At most 1	0.123423	29.37590	35.01090	0.1766
At most 2	0.078363	13.30478	18.39771	0.2228
At most 3	0.027078	3.349063	3.841465	0.0672

Trace test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

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

1 Cointegrating Equation(s): Log likelihood 239.4262

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

LNMAI	LNVLBTC...	LNVLBVMC	LNCOURSBTC
1.000000	-0.117966 (0.02584)	-0.217878 (0.02985)	-0.003912 (0.03826)

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(LNMAI)	0.001595 (0.01976)
D(LNVOLBT...	0.270960 (0.51946)
D(LNVOLBV...	3.911182 (0.60647)
D(LNCOURS...	0.117977 (0.10417)

Source : Réalisé par nos propres soins d'après les résultats du test de cointégration de Johansen sous eviews

Les résultats du test de johansen, sous evIEWS, s'interprètent de la façon suivante : L'analyse de la trace (Trace) et de la valeur propre maximale(Maximum Eigenvalue) laisse apparaître une relation de cointégration (None significative au seuil de 5%, prob<5% pour les deux tests). Les valeurs négatives des coefficients dans l'équation sont à interpréter par des relations positives.

L'équation du modèle est la suivante :
MASI = 0,11 Blockchain + 0,22 Volume de transaction de la BVMC + 0,004 cours BTC

4.1.3. Estimation du modèle VECM

Les résultats de la cointégration présentent l'existence d'une relation de long terme entre nos variables. La performance du marché et le degré d'intégration de la blockchain sont liées positivement, ce qui nous permet de passer à un modèle à correction d'erreurs puisque les variables sont cointégrées.

L'estimation du modèle à correction d'erreurs est fournie dans le tableau ci-après. La qualité des résultats est acceptable au regard des signes attendus et du coefficient de détermination (significativité de l'erreur p<5%). À noter que le résidu généré de l'équation de cointégration est stationnaire en niveau sans constante et sans tendance.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000189	0.001642	0.114936	0.9087
D(LNVOLBTCMAROC)	-0.003125	0.002543	-1.228932	0.2215
D(LNVOLBVMC)	-0.000784	0.002034	-0.385441	0.7006
D(LNCOURSBTC)	0.029612	0.016166	1.831694	0.0695
ERROR01(-1)	-0.069664	0.027195	-2.561642	0.0117
R-squared	0.106363	Mean dependent var		0.000490
Adjusted R-squared	0.076325	S.D. dependent var		0.018931
S.E. of regression	0.018194	Akaike info criterion		-5.135915
Sum squared resid	0.039393	Schwarz criterion		-5.022194
Log likelihood	323.4267	Hannan-Quinn criter.		-5.089719
F-statistic	3.540941	Durbin-Watson stat		1.899697
Prob(F-statistic)	0.009101			

Source : Réalisé par nos propres soins d'après le modèle VECM sous evIEWS

Le tableau des résultats ci-dessus montre que le coefficient d'ajustement qui est le coefficient associé à l'erreur est statistiquement significatif, car il est négatif, compris entre 0 et 1 en valeur absolue et avec une probabilité inférieure à 5% et la probabilité (F-Statistic) du modèle est significative (inférieur à 5%). Le modèle à correction d'erreur est donc validé.

4.1.4. Test de causalité

Les résultats du test de causalité de Granger figurent dans le tableau ci-dessous. D'après ce tableau, il existe une relation de causalité significative entre la performance du marché et le degré d'intégration de la blockchain au Maroc.

Nous constatons qu'au seuil de 5 %, le test de Granger laisse présager un lien de causalité unidirectionnelle entre la performance du marché et le degré d'intégration de la blockchain.

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
LNVOLBTCMAROC does not Granger Cause LNMASI LNMASI does not Granger Cause LNVOLBTCMAROC	123	2.50583 3.19692	0.0859 0.0445
LNVOLBVMC does not Granger Cause LNMASI LNMASI does not Granger Cause LNVOLBVMC	123	0.02498 3.54783	0.9753 0.0319
LNCOURSBTC does not Granger Cause LNMASI LNMASI does not Granger Cause LNCOURSBTC	123	3.33107 1.08226	0.0391 0.3422
LNVOLBVMC does not Granger Cause LNVOLBTCMAROC LNVOLBTCMAROC does not Granger Cause LNVOLBVMC	123	0.64696 0.40589	0.5255 0.6673
LNCOURSBTC does not Granger Cause LNVOLBTCMAROC LNVOLBTCMAROC does not Granger Cause LNCOURSBTC	123	1.76596 1.54496	0.1755 0.2176
LNCOURSBTC does not Granger Cause LNVOLBVMC LNVOLBVMC does not Granger Cause LNCOURSBTC	123	3.40401 0.65353	0.0365 0.5221

Source : Réalisé par nos propres soins d'après les résultats du test de causalité de granger sous evIEWS

4.2. Discussion

D'après les résultats obtenus de la cointégration, on peut en déduire qu'il existe une relation positive de long terme entre le degré d'intégration de la blockchain au Maroc et la performance du marché boursier. Une hausse du degré d'intégration de la blockchain au Maroc engendrerait à long terme une augmentation du cours du MASI. L'intégration de la blockchain a ainsi un impact positif sur la performance du marché. Nos résultats sont ainsi conformes avec les résultats d'autres études qui préconisent l'impact positif de la blockchain sur le marché financier (Evans, 2019 ; Rashitovich Safiullin & al, 2020 ; Aketch, 2021).

Le volume de transactions génère également un impact positif sur la performance du MASI. En augmentant les volumes de transactions, le cours du MASI augmentera ce qui est conforme au standard des marchés financier et avec la contextualisation du marché boursier marocain. La hausse des transactions génère plus de rentabilité pour le marché, si les volumes de transactions augmentent la valeur du MASI suit la même tendance. D'après la littérature relative à la blockchain, la technologie blockchain a un impact sur les coûts de transaction en les diminuant (Tiloooby , 2018 ; Ahluwalia, 2020). La baisse des coûts de transactions augmentera les volumes de transactions ainsi que la rentabilité du marché. La blockchain agira ainsi sur les volumes de transaction qui à son tour agira sur la performance du marché. On peut ainsi considérer un impact plus large de la blockchain sur la performance du marché boursier. La variable de l'ampleur des cryptoactifs, interprétée par le cours du BTC, a également un impact positif sur la performance du marché. Ceci peut être interprété comme un attrait des investisseurs par les cryptos et par les nombreux avantages qu'ils apportent (Hamza, 2022). Il faut aussi rappeler que ces actifs fonctionnent à travers la technologie blockchain. Avec un marché boursier fonctionnant sous blockchain, de nouveaux investisseurs se dirigeront vers le marché boursier augmentant de ce fait sa performance.

Les résultats du modèle VECM, quant à eux, laissent démontrer qu'en cas de déséquilibre à court terme, la performance du marché peut s'ajuster avec le degré d'intégration de la blockchain avec un coefficient d'ajustement de 7%. En termes de délai d'ajustement, on peut dire qu'il faudrait environ 3 mois pour que l'ajustement soit présent. Ce qui stipule que si le marché fonctionne sous une blockchain, le changement de fonctionnement et d'organisation du marché aura un impact sur la performance du marché sera remarqué à court terme.

Le sens de la causalité est un élément essentiel pour élaborer une stratégie ou pour effectuer des prévisions, ce qui nous a conduits à élaborer un test de causalité entre nos variables. Les résultats du test indiquent qu'une relation de causalité est présente entre nos variables. Dans

notre cas la relation cause-effet va de la performance du marché à l'intégration de la blockchain. Autrement dit, la performance améliore la prédictibilité de l'intégration de la blockchain. La recherche de rentabilité et de performance conduira le marché boursier marocain à adopter la blockchain. La BVMC suivra les tendances internationales et les nouvelles innovations technologiques et sera incitée à créer un marché fonctionnant sous blockchain.

5. Conclusion

Le présent papier a porté sur l'étude des avantages de l'intégration de la blockchain sur le marché financier. Les recherches théoriques démontrent clairement l'impact positif qu'aurait l'intégration de la blockchain sur la performance du marché financier. Les marchés financiers des pays développés ont déjà commencé leurs premières phases exploratoires et plusieurs projets sont en cours en vue de créer des marchés financiers opérants sous blockchain. Le cas du Maroc est un cas très particulier à étudier en raison du fait que la BVMC est un marché frontière, et le Maroc est encore au balbutiement de la technologie blockchain, mais les perspectives du marché marocain sont telles qu'il a un fort potentiel de croissance. Intégrer la blockchain représentera alors un véritable avantage pour se hisser au même niveau des marchés développés. Les variables étudiées ont finalement pu démontrer qu'au Maroc une relation de long terme existe entre le degré d'intégration de la blockchain et la performance du marché. La blockchain a ainsi un impact positif sur le marché.

Les résultats des tests étudiés sont ainsi significatifs et prouvent empiriquement que l'intégration de la blockchain augmentera la performance du marché. Malgré la faiblesse des résultats, l'impact est bel et bien présent, ce qui laisse envisager d'autres études et recherches en vue d'intégrer de nouvelles variables au modèle, d'élargir le champ temporel, où en procédant à une analyse par segment pour voir quel secteur sera le plus impacté par la blockchain via une étude par indice sectoriel au lieu du MASI en général.

Nos résultats ont finalement montré que l'expansion de la blockchain se traduira par une amélioration de la performance du marché boursier. En atteignant un minimum de développement de l'intégration de la blockchain, des résultats positifs se remarqueront sur la performance du marché. D'après l'interprétation du test de causalité de Granger, la recherche de performance conduira le développement de la blockchain au Maroc, ce qui est en norme avec les tendances internationales où les marchés financiers développés ont déjà commencé leurs projets de création d'un marché opérant sous blockchain. Le Maroc pourra également se positionner en tant que leader en Afrique en termes d'innovation technologique si le développement de la blockchain s'effectue et s'implante sur le marché financier. La réglementation de son côté devra accompagner l'intégration de la blockchain pour bien encadrer ses contours, car plusieurs transformations devront s'opérer et de nouveaux risques pourront émerger.

Concernant le secteur financier, la technologie blockchain apportera plus de sécurité, de transparence et de traçabilité aux opérations financières et apportera un changement dans l'organisation et le fonctionnement de l'industrie financière. Le développement de la blockchain conduira par la suite le développement de l'infrastructure de connexion et le développement dans les business modèles des entreprises ainsi qu'un développement national dans le domaine de la recherche scientifique et technologique. Le marché boursier marocain est en pleine transformation et pourra accomplir ses objectifs fixés par le nouveau modèle de développement⁷ à l'aide de la technologie blockchain, qui dynamisera les produits financiers ainsi que l'épargne collectée et augmentera sa part dans le financement de l'économie.

⁷ Augmentation de sa part dans le financement de l'économie, augmentation du nombre de sociétés cotées, augmentation de la capitalisation boursière pour atteindre 70% du PIB....

Enfin, la technologie blockchain constituera dans un avenir proche un besoin nécessaire et primordial pour le développement des marchés financiers. Les marchés qui ne disposeront pas de cette technologie pourront être dépassés par son évolution. La blockchain a déjà sa place au sein du système financier. Comme nous l'avons souligné, plusieurs projets sont en cours et le marché des crypto actifs est bel et bien conséquent avec une forte capitalisation dépassant les 1000 milliards de dollars ce qui montre clairement son attractivité pour les investisseurs. La sécurité, la transparence, l'efficacité sont ainsi les principes qui alimentent l'attrait de cette technologie. La recherche de résilience et de stabilité conduira à l'adoption de la technologie blockchain à l'heure où les crises et les perturbations économiques et financières se multiplient.

Références :

- (1). Ahluwalia,S., Mahto,R.V., and Guerrero,M., (2020), Blockchain technology and startup financing : A transaction cost economics perspective, Technological Forecasting & Social Change
- (2). Aketch,S., (2021) , Effects of blockchain technology on performance of financial markets in Kenya, International Journal of Finance and Accounting
- (3). Alia,O., Allyb,M., & Dwivedid,Y., (2020), The state of play of blockchain technology in the financial services sector: A systematic literature review, International Journal of Information Management
- (4). AMMC (2021) , Le marché des capitaux en chiffres.
- (5). Arslanian, H., and Fischer, F., (2019), The future of finance: The impact of fintech, AI and crypto on financial services, Palgrave MACMILLAN edition
- (6). Beck, R., Czepluch, J. S., Lollike, N., & Malone, S. (2016), Blockchain-the Gateway to Trust-Free Cryptographic Transactions. In ECIS
- (7). Billmeier, A., & Massa, I., (2009), What drives stock market development in emerging markets—institutions, remittances, or natural resources? Emerging Markets Review (10) 23–35
- (8). Bolt, J. S. (2019), Financial resilience of Kenyan smallholders affected by climate change, and the potential for blockchain technology. CCAFS.
- (9). Broby, D., & Paul, G. (2017). Blockchain and its use in financial settlements and transactions. The Journal of the Chartered Institute for Securities and Investment (Review of Financial Markets), 53-55.
- (10). CDG Capital (2023), Perspectives du marché action face à des enjeux systémiques, Note d'analyse février 2023.
- (11). Collomb, A., & Sok, K. (2016). Blockchain / Distributed Ledger Technology (DLT): What Impact on the Financial Sector? Digiworld Economic Journal, No. 103, 93-111
- (12). Dahdal, A., Truby, J., & Botosh, H., (2020), Trade finance in Qatar: blockchain and economic diversification, Law and Financial Markets Review/
- (13). Daniel, M., & Norberg, H.C, (2019), Can Blockchain Technology Facilitate International Trade?, Mercatus Research
- (14). David,M., and al (2016), Distributed ledger technology in payments, clearing, and settlement, Finance and Economics Discussion Series 2016-095
- (15). Ekman, A., (2021), China's Blockchain and cryptocurrency ambitions, European Union Institute for Security Studies (EUISS)
- (16). Evans O. (2018c), Digital Politics: Internet and Democracy in Africa, Journal of Economic Studies, 46(1).
- (17). Evans, O., & Adeoye, B. (2016) , The Determinants of Financial Inclusion in Africa: A Dynamic Panel Data Approach. University of Mauritius Research Journal, 22, 310-336

- (18). Evans,O., (2019), Blockchain Technology and the Financial Market: An Empirical Analysis, Actual Problems of the Economy, 211, 82-101.
- (19). Fernandes,M., & Verschoore,J., (2020), How Blockchain Affects the Technological Strategy of the Financial Industry: An Analysis Based on Knowledge, Future Studies Research Journal: Trends and Strategies, 12(2), 311-334.
- (20). Hamza,S., (2022) , Etude empirique prospective sur les déterminants de la formation du prix du bitcoin (Etude de cas sur le Maroc), Revue Internationale du Chercheur, Vol n°3
- (21). Harley, A. (2016), Israel: A Hotspot for Blockchain Innovation. Deloitte
- (22). Hofmann, E., Strewe, U. M., & Bosia, N. (2018), Concept—Where Are the Opportunities of Blockchain-Driven Supply Chain Finance?. In Supply Chain Finance and Blockchain Technology Springer, Cham, pp. 51-75).
- (23). International Center for Monetary and Banking Studies (2018), The Impact of Blockchain Technology on Finance: A Catalyst for Change.
- (24). Karimi, G. (2020), Effect of Stock Market Liquidity on Creating Liquidity of Banks Listed in Tehran Stock Exchange. Journal of Management and Accounting Studies, 8(3), pp10-14.
- (25). Kibet, A., Thiga, M. M., Karume, S. M., & Nakuru, K. (2019), Towards A Blockchain Based Smart Contracts Model Design For Housing MarketApplications. International Journal of Advanced Research in Computer Engineering & Technology (IJARCET), 8(8).
- (26). Lee, L., (2016), New Kids on the Blockchain: How Bitcoin’s Technology Could Reinvent the Stock Market, 12 Hastings Bus. L.J. 81.
- (27). Lewis,R., Mcpartland,J., & Ranjan.R., (2019), Blockchain and financial market innovation , J.P. Morgan Center for Commodities at the University of Colorado Denver Business School
- (28). Liu, J., (2021) , Applying blockchain for primary financial market: A survey IET Blockchain review.
- (29). Meijer, C. R. W. (2016), Blockchain and the securities industry: Towards a new ecosystem. Journal of Securities Operations & Custody, 8(4), 322-329.
- (30). Mori,T., (2016) , Financial technology: Blockchain and securities settlement, Journal of Securities Operations & Custody Volume 8 Number 3
- (31). Mougayar, W. (2016), The Business Blockchain: Promise, Practice, and Application of the Next Internet Technology. John Wiley & Sons.
- (32). Rapport annuel de la BVMC (2021)
- (33). Rapport annuel de la BVMC (2022)
- (34). Rashitovich Safiullin, M., and al (2020), Development of a model for assessing the potential impact of blockchain technologies on economic growth dynamics in financial markets. International Journal of Financial Research, Sciedu Press, vol. 11(6), pages 365-371.
- (35). Schär, F., (2021), Decentralized Finance: On Blockchain- and Smart Contract-Based Financial Markets, Federal Reserve Bank of St. Louis Review
- (36). Schuetz, S., & Venkatesh, V. (2019), Blockchain, adoption, and financial inclusion in India: Research opportunities. International Journal of Information Management
- (37). Société Générale (2021) : « Société générale tour d’horizon des cryptos » Mémo suite au point presse du 10 juin 2021
- (38). Soulhi. L., (2022) , Risque liquidité du marché financier , International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics, n° 3 pages 187-204
- (39). Tiloooby, Al. (2018), The Impact of Blockchain Technology on Financial Transactions. Dissertation, Georgia State University

- (40). Verdier, M., (2019), La blockchain et l'intermédiation financière, *Revue d'économie financière* pp 67-87
- (41). Vu, K. M. (2011), ICT as a source of economic growth in the information age: Empirical evidence from the 1996–2005 period. *Telecommunications Policy*, 35(4), 357-372.
- (42). Wu,B., & Duan,T., (2019), The Application of Blockchain Technology in Financial markets, *Journal of Physics: Conference Series*
- (43). Yoo,S., (2017) , Blockchain based financial case analysis and its implications, *Asia Pacific Journal of Innovation and Entrepreneurship* Vol. 11 No. 3