

## La Technologie Blockchain et la Gouvernance Publique

### The blockchain technology and the public governance

**Ishaq BEKKAR, (Doctorant en sciences de gestion)**

Laboratoire de recherche : Management et système d'information  
École Nationale de Commerce et de gestion Tanger  
Université Abdelmalek Essaadi, Maroc

**Zakaria BENNANI, (Professeur d'enseignement supérieur)**

Laboratoire de recherche : Management et système d'information  
École Nationale de Commerce et de gestion Tanger  
Université Abdelmalek Essaadi, Maroc

<b>Adresse de correspondance :</b>	École nationale de Commerce et de gestion Route de l'aéroport, B.P 1255 Université Abdelmalek Essaadi Maroc (Tanger) 90000 +212 (0) 539 313 4 87.
<b>Déclaration de divulgation :</b>	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.
<b>Conflit d'intérêts :</b>	Les auteurs ne signalent aucun conflit d'intérêts.
<b>Citer cet article</b>	BEKKAR, I., & BENNANI, Z. (2024). La Technologie Blockchain et la Gouvernance Publique. <i>International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics</i> , 5(12), 520-538. <a href="https://doi.org/10.5281/zenodo.14497996">https://doi.org/10.5281/zenodo.14497996</a>
<b>Licence</b>	<b>Cet article est publié en open Access sous licence CC BY-NC-ND</b>

Received: November 05, 2024

Accepted: December 14, 2024

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

**ISSN: 2658-8455**

**Volume 5, Issue 12 (2024)**

## **La Technologie Blockchain et la Gouvernance Publique**

### **Résumé**

Depuis sa réapparition en 2008 via les cryptomonnaies notamment le Bitcoin, la blockchain, une forme parmi d'autres de la technologie des registres distribués (DLT), a été largement adoptée comme une solution innovante dans de nombreux domaines, dépassant ainsi son utilisation initiale dans le secteur financier relatif à l'échange d'actifs virtuels. Elle offre une réponse aux problèmes d'insécurité et de manque de fiabilité des outils traditionnels, tout en éliminant le besoin d'une tierce partie de confiance. De leur côté, les gouvernements se sont également intéressés à cette technologie en raison de ses multiples avantages, notamment la décentralisation, la transparence et la sécurité. Cette étude s'est focalisée principalement sur la présentation d'une revue systématique de la littérature des références détaillées par la suite au niveau de la méthodologie, en élaborant un récapitulatif des études sélectionnées qui s'élèvent à 16 références et des conclusions tirées, en relation avec les avantages et les barrières d'adoption de la blockchain au niveau des services gouvernementaux. Cette étude démontre que la transparence et la réduction du fardeau administratif représentent les avantages majeurs recherchés au niveau des projets de mise en place de ladite technologie par les gouvernements, quant aux barrières, il s'agit principalement du volet technique vu le manque de compétence dans le domaine, chose qui s'explique par la nouveauté de la technologie et la réticence des gouvernements quant à l'adoption des nouvelles technologies, ainsi que le volet réglementaire qui ne peut pas être négligé. Le présent article contient également un état de l'art de l'utilisation de la blockchain au niveau du Maroc, à savoir les entités publiques et privées.

**Mots clés :** blockchain, cryptomonnaies, gouvernement, décentralisation, bitcoin.

**Classification JEL:** O30

**Type de l'article :** article théorique

### **Abstract**

Since its reappearance in 2008 through crypto-currencies, notably bitcoin, blockchain, a form of distributed ledger technology among others, has been widely adopted as an innovative solution in many fields, going beyond its initial use in the financial sector. It offers an answer to the insecurity and unreliability of traditional tools, while eliminating the need for a trusted third party. Governments have also shown an interest in this technology due to its multiple advantages, including decentralization, transparency and security. This study focused primarily on presenting a systematic literature review of the 16 references detailed later in the methodology, drawing up a summary of the studies selected and the conclusions drawn, in relation to the benefits and barriers of adopting blockchain in government services. The study shows that transparency and the reduction of administrative burdens are the main advantages sought by governments when implementing blockchain technology. The barriers are mainly technical, given the lack of expertise in the field, which is explained by the novelty of the technology and the reluctance of governments to adopt new technologies, as well as regulatory, which cannot be overlooked. This article also contains a state-of-the-art report on the use of blockchain by public and private entities in Morocco.

**Keywords:** blockchain, cryptocurrencies, government, decentralization, bitcoin.

**JEL Classification:** O30

**Paper type:** Theoretical Research

## 1. Introduction

Parmi les innovations qui ont surgit dans le contexte post-crise financière de 2008 était le Bitcoin. Durant cette même année, une personne ou un groupe de personnes appelé Satoshi NAKAMOTO (**Nakamoto, 2008**) a mis en ligne un livre blanc détaillant un concept innovateur dans le monde de la finance dénommé "Bitcoin: un système de monnaie électronique de pair à pair", basé sur la décentralisation et sur la confiance inter opérateurs pour la réalisation des transactions.

(**Gürkaynak, Yılmaz, Yesilaltay, & Bengi, 2018**) précisent que ce concept a attiré également l'attention du monde sur la technologie qui représente le socle des cryptomonnaies qui est la blockchain (une forme parmi d'autres des technologies des registres distribués), qui s'est avérée utilisable au niveau de plusieurs autres domaines au-delà des transactions financières, en se basant sur les principes de la décentralisation et l'intelligence des systèmes.

(**Tapscott & Tapscott, 2016**) définissent la blockchain comme étant un grand livre distribué qui enregistre toutes les données partagées entre les différents membres d'un réseau. Chaque transaction représente un bloc dans le réseau et, par la suite, les nouveaux blocs sont liés aux précédents, afin de créer une chaîne (**LI & al., 2018**). Or concrètement, chaque bloc peut contenir plusieurs transactions et non pas une seule. Les relations entre tous les blocs de la blockchain renforcent les atouts de sécurité (**LIANG & al., 2017**). En d'autres termes, chaque bloc enregistre les données et le hachage des blocs précédents afin de réduire les risques de piratage. (**NOFER & al., 2017**) et (**LI & al., 2018**) mentionnent qu'il existe deux catégories de réseaux de blockchain, à savoir les blockchains publiques auxquelles nous pouvons accéder publiquement dans le cadre du mécanisme de consensus sans permission. Il reste toutefois sécurisé grâce à ses mécanismes de cryptographie comme le Bitcoin (**Andoni & al., 2019**). La deuxième catégorie contient les blockchains "privées" ou "de consortium" où toutes les identités des participants sont connues, mais aucun participant n'a besoin d'être digne de confiance (**J & al., 2020**). La blockchain privée représente une plateforme unique pour une organisation spécifique, et les données sont centralisées dans cette organisation, mais elles sont décentralisées entre les utilisateurs du réseau (**Andoni & al., 2019**).

Ces dernières années, la blockchain a suscité un intérêt croissant dans le monde entier. Elle a été un sujet important lors de la réunion annuelle du Forum économique mondial à Davos (**Forum, 2023**), Cisco a estimé que 10 % du PIB mondial sera stocké sur la blockchain d'ici 2027 (**Communications Regulatory Authority, 2022**). Gartner prévoit que d'ici 2025, la valeur commerciale ajoutée par la blockchain atteindra plus de 176 milliards de dollars, puis plus de 3,1 trillion de dollars d'ici 2030 (**Gartner, 2023**). Outlier Ventures indique que jusqu'au premier semestre de 2019, les startups basées sur la blockchain ont levé plus de 822 millions de dollars à travers sa plateforme et ce, dans le cadre de 279 opérations distinctes (**Communications Regulatory Authority, National Blockchain Blueprint for Qatar, 2022**). Des économies de premier plan comme l'Australie (**government, national blockchain roadmap, 2024**), l'Allemagne (**germany official blockchain strategy, 2024**) et l'Inde (**India, 2021**), ainsi que d'autres, ont déjà élaboré des stratégies pour adopter la technologie blockchain dans les secteurs gouvernementaux et privés.

D'une manière générale, la technologie de la blockchain est encore en phase d'expérimentation, et la littérature sur le sujet est donc limitée, en particulier les études qui examinent les effets de cette innovation sur la société et la culture. La technologie de la blockchain a moins de 16 ans en septembre 2024 (c'est-à-dire depuis la publication du livre blanc sur le bitcoin en 2008). Le domaine principal de progrès dans cette discipline est le développement informatique, qui est principalement technique. (**Risius & Spohrer, 2017**) constatent le manque d'attention de la part des chercheurs en dehors des domaines techniques, en précisant que le nombre de recherche inscrits aux voies au-delà des cryptomonnaies est cependant extrêmement limité, et la recherche

empirique axée sur la théorie sur les phénomènes liés à la blockchain est généralement rare. Ils expliquent leurs conclusions d'une part, par le caractère récent de la technologie de la blockchain, et qu'il a fallu du temps pour que des chercheurs autres que les informaticiens et scientifiques réalisent le potentiel de la technologie. D'une autre part, cela peut être dû au manque de connaissances des chercheurs, autres que les informaticiens, sur les méthodologies de collecte des données pour en arriver à des analyses quantitatives significatives dans un domaine qui a longtemps été dominé par le jargon technique et le flou conceptuel.

En conséquent, cette étude est motivée d'une part par la rareté des recherches attaquant le volet gestion de la technologie de la blockchain, vu le nombre croissant des études d'ordre technique uniquement, d'autre part, même pour les travaux effectués dans ce sens, ceux orientés vers l'utilisation gouvernementale de ladite technologie restent très limités et qui incluent des pays comme la Chine, l'Estonie, Les Émirats Arabes Unis et d'autres.

Il faut signaler ainsi que les données relatives à l'adoption de la blockchain par les gouvernements sont très superficielles, ces derniers n'ont pas la prédisposition du partage des expériences sur le niveau méthodologie, valeur ajoutée, risque et coût. Les données relatives aux adoptions effectives de la blockchain par les gouvernements sont issues principalement des articles scientifiques et de la littérature grise, et minoritairement des documents gouvernementaux officiels.

Du côté Marocain, c'est principalement des entités ayant une participation étatique, présentée dans un cadre privé, tels que l'Office Chérifien des Phosphates, la Banque Centrale Populaire, qui ont réalisé une ou quelques opérations en utilisant la blockchain et non pas une mise en place d'une solution informatisée propre basée sur la blockchain, d'où l'intérêt pour établir un cadre théorique d'ordre économique de ladite discipline.

Ainsi, selon notre connaissance, aucune étude ne s'est intéressée à une revue de la littérature concernant l'adoption de la blockchain au Maroc. Les études trouvées relatives au contexte Marocain sont orientées uniquement sur les opportunités et défis de l'adoption de ladite technologie audit pays, ainsi, les autres articles traitent la combinaison blockchain, cryptomonnaies et finance inclusive (**Oumaima.Hafide & al., 2021**).

Le deuxième chapitre retracera les typologies des blockchains disponibles à ce jour, leurs utilités, ainsi que les avantages et les limites relatifs à l'adoption de chacune d'entre elles. Le troisième chapitre portera sur une présentation de l'état de l'art de la blockchain au niveau gouvernemental mondial, dont la méthodologie de collecte des données de la revue systématique de littérature « SLR » axée sur la méthode PRISMA. Notre étude tenterait de fournir un état de l'art de la technologie de la blockchain au niveau gouvernemental mondial en premier lieu, en passant ensuite aux entités Marocaines, personnes physiques ou morales, entreprises et établissements publics confondus, à savoir les entités ayant déjà opté pour cette technologie ainsi que celles comptant le faire dans le futur proche.

L'étude a été enrichie, vu la rareté des données au niveau du Maroc, par des exemples d'utilisation de la blockchain audit pays aussi par les entités privées.

Le quatrième point portera sur une analyse critique des résultats obtenus et des conclusions des auteurs ayant travaillé sur un sujet similaire ou quasi-similaire. Le dernier point portera sur la présentation d'un modèle propre aux auteurs, basé sur les lectures effectuées et notre perception des choses, tout en répondant aux questions de recherches suivantes :

1- Quel est le niveau actuel d'adoption de la blockchain dans les services gouvernementaux ?

2- Quels sont les avantages et barrières en relation avec l'adoption de la blockchain ?

En concluant par les limites de l'étude et en proposant des axes de recherche pour les futures études dans le domaine.

## 2. État de l'art de la blockchain

### 2.1 La blockchain au monde :

Compte tenu que cet article fera partie d'une thèse élaborée en relation avec la contribution de la blockchain dans l'amélioration de la transparence des autorisations délivrées par les entreprises et établissements publics « EEP » Marocains, ainsi que le développement répandu de cette technologie partout dans le monde, nous nous concentrerons au niveau de cet axe principalement sur les utilisations actuelles de ladite technologie au niveau des entités gouvernementales.

La collecte des données était caractérisée par la rareté des informations sur les projets déployés ou en cours d'études par les gouvernements et qui sont en relation avec la blockchain.

Les données collectées à ce titre, représentant les initiatives gouvernementales significatives dans le monde entier impliquant la technologie blockchain, qui peuvent être présentées, à titre non exhaustif, comme suit :

- *Gouvernement Américain :*

Le département de la santé et des services sociaux (HHS) a développé « Accelerate », une application utilisant la blockchain, l'IA, Machine learning et l'automatisation des processus pour la gestion de la facturation des contrats. En outre, le Centre de Contrôle des Maladies et de Prévention Américain explore le potentiel de la blockchain dans le suivi des épidémies de santé publique, y compris la crise des opioïdes et potentiellement le COVID-19 (**Office of information security, 2024**).

- *Gouvernements Asiatiques :*

Parmi les projets phares en blockchain en Asie nous trouvons le cas de la Chine, dont la version 1.0 de la Blockchain Registry Open Platform (BROP) du Zhongchao Blockchain Technology Research Institute (ZBTRI) a récemment été lancée par la Chine afin de normaliser les applications de la blockchain et d'encourager son application à grande échelle. BROP a été développée pour fournir un identifiant numérique, des données sécurisées et des services de certificats numériques (**Zcblockchain, 2024**). La BROP est conçue pour protéger et améliorer les droits de propriété intellectuelle tels que les brevets et les droits d'auteur à l'aide d'un document Smart Contract écrit sous la forme d'une application décentralisée (DApp) qui fonctionne sur une plateforme Blockchain.

Le gouvernement des Émirats arabes unis a lancé « Blockchain Strategy 2021 » dans le but de capitaliser sur la technologie blockchain pour transformer 50 % des transactions gouvernementales en plateforme blockchain en 2021. La mise en œuvre de cette stratégie a permis de réduire la paperasserie, de réaliser des économies et d'améliorer l'efficacité des transactions gouvernementales (**PWC, 2019**).

"En adoptant la technologie Blockchain, Dubaï devrait réaliser 5,5 milliards de dirhams Emiratie d'économies par an rien que pour le traitement des documents, ce qui équivaut à la valeur d'un Burj Khalifa chaque année." La stratégie Blockchain de Dubaï établit une feuille de route pour l'introduction de la technologie Blockchain à Dubaï et la création d'une plateforme ouverte pour partager la technologie avec les villes du monde entier. La stratégie Blockchain de Dubaï repose sur trois piliers : l'efficacité du gouvernement, la création d'une industrie et le leadership international (**Dubai, 2024**).

Le gouvernement philippin a approuvé une solution basée sur Ethereum pour les banques rurales afin d'améliorer l'inclusion financière. La ville malaisienne de Melaka Straits met en œuvre la blockchain pour la gestion du tourisme (**Philippines, 2024**).

- *Gouvernements européens :*

(CLAVIN & al., 2020) précisent que le programme européen Horizon soutient les projets de blockchain, tandis que le Luxembourg se concentre sur la construction d'un cadre de gouvernance de la blockchain. La blockchain est également appliquée dans l'éducation, comme on le voit à Malte.

L'Estonie est l'un des États les plus performants sur ce volet, qui offre près de 99 % de ses services publics en ligne. Lors de l'évaluation, il a été observé que l'équivalent de 800 années de temps de travail a été réduit ([guardtime.com](https://www.guardtime.com), 2024). La technologie Blockchain détecte facilement les manipulations de données, qu'elles soient externes ou internes (Estonia, 2024). L'application Blockchain basée sur l'infrastructure de signature sans clé (KSI) est utilisée par le gouvernement estonien. Elle a été mise en œuvre avec succès à tous les niveaux du gouvernement afin d'être ininterrompue et d'offrir des services à la fois rapides et sécurisés. Il a été constaté que la blockchain KSI maintenait l'intégrité des enregistrements et la détection des modifications involontaires. La KSI Blockchain utilise des services de signature sécurisés pour fournir des services électroniques sécurisés et une confidentialité totale des données.

(Assiri, 2022) explique dans sa thèse que l'agence nationale du registre public (NAPR) de la République de Géorgie est l'un des premiers projets de technologie Blockchain de Géorgie qui a converti l'ensemble des registres fonciers en format numérique. La NAPR fournit à ses citoyens un certificat numérique de leurs actifs qui sont prouvés cryptographiquement et publiés sur la Blockchain. L'objectif premier de la NAPR était d'utiliser une solution sécurisée pour la sécurité des données, la transparence et les processus vérifiables, tant pour les citoyens que pour les gouvernements. Cela a permis d'accélérer de 400 fois le processus d'enregistrement foncier et de mettre en place une gestion des dossiers totalement inviolable. La figure ci-dessous illustre l'architecture de la NAPR proposée pour la République de Géorgie.

- *Autres :*

(CLAVIN & al., 2020) ajoutent que les ministères australiens adoptent des solutions blockchain basées sur le cloud, et le Canada pilote la blockchain pour la gestion des titres de compétences numériques.

Les gouvernements du monde entier accordent la priorité à la lutte contre le blanchiment d'argent, avec des initiatives telles que la réglementation des actifs virtuels par le Groupe d'action financière « GAFI ».

### 2.1.1 La blockchain au Maroc, un marché faiblement exploité :

Une étude exploratoire basée sur les travaux de recherche scientifiques précédemment publiés ainsi que l'actualité disponible en ligne des médias (la littérature grise), en relation avec l'adoption de la technologie de la blockchain par les entités marocaines a été effectuée. L'objectif est de recenser le maximum des travaux ou projets de blockchain au Maroc afin d'établir un travail capable d'être jugé comme une référence, orienté principalement sur le volet économique de la thématique que sur le volet technique et ce, afin d'essayer de remplir le gap de recherche dudit volet par les économistes.

Notre étude a recensé seulement quelques articles traitant la blockchain au Maroc par des économistes de formation et non pas des informaticiens, leurs travaux ont soulevé plusieurs points importants ayant guidé ma recherche scientifique du thème.

La discussion sur la blockchain a commencé dès la manifestation de la position ambiguë du royaume du Maroc vis à vis des cryptomonnaies, dont les deux communiqués de l'Office des Changes (2017 et 2022) dans lesquels cette administration publique chargée du contrôle des flux financiers internationaux au Maroc précise clairement qu'elle interdit l'utilisation et la

détention des cryptomonnaies par des Marocains résidents, d'une part pour le risque de spéculation qui peut coûter cher aux réserves de change du pays surtout avec le déficit continu de la balance des paiements, d'une autre part, la détention d'actif à l'étranger par des Marocains résidents est jugée comme une infraction à la réglementation des changes en vigueur.

De son côté, la banque centrale du Maroc « BKAM » n'a pas été si précise au niveau de sa position et elle s'est contentée uniquement d'attirer l'attention sur les risques à encourir en cas de libéralisation des cryptomonnaies au Maroc. Toutefois, ladite Banque centrale a précisé par la suite dans un communiqué officiel qu'elle prépare un cadre législatif capable de cadrer et de fluidifier le travail pour les plateformes de trading des cryptomonnaies.

Les indices positifs et prometteurs ont continué d'apparaître d'affilé, la lumière au bout du tunnel a été perçue lors du lancement d'une société américaine d'une opération de minage basée au niveau de la ville de Dakhla au sud du Maroc.

De sa part, l'ex-patron de la plus grande plateforme de trading au monde dénommée Binance, M. Changpeng Zhao « CZ » avait rendu visite au Maroc officiellement en date du 14 juillet 2022, dont l'objectif était de promouvoir l'image des cryptomonnaies au niveau dudit pays à travers des rencontres de haut niveau avec M. JOUAHRI Abdellatif, le gouverneur du BKAM, des représentants du Ministère de l'Économie et des Finances, de l'Autorité Marocaine des Marchés de Capitaux « AMMC » et de l'Office des Changes.

Ainsi, sa plateforme a autorisé, pour la première fois depuis sa création, la possibilité de se procurer des cryptomonnaies par utilisation d'une carte bancaire marocaine adossée à un compte bancaire marocain et ce, dans la limite de 48.000 MAD, sans précision de leur part au sujet de la périodicité de ce plafond et des autorisations obtenues auprès des autorités de la place.

Le deuxième volet de notre étude consiste à présenter une panoplie des entités marocaines ayant manifesté publiquement leur intérêt pour la blockchain, soit par son utilisation ou par un projet future.

En 2021, le CIH BANK a été la première banque en Afrique du Nord à lancer une solution de paiement mobile sécurisée par tokenisation : CIH PAY. Cette solution innovante permet de régler avec son smartphone tous les achats auprès des commerçants équipés de terminaux de paiement sans contact, au Maroc comme à l'étranger. La tokenisation sécurise toutes les transactions électroniques grâce à la technologie cryptographique de la blockchain (**CIH Report , 2024**).

La compagnie d'assurance Saham de sa part (actuellement appelée Sanlam suite à la fusion acquisition avec l'assureur Allianz) a été le premier assureur marocain à montrer son intérêt pour la blockchain, sans aucune concrétisation effective à ce sujet.

L'Autorité de Contrôle des Assurances et de la Prévoyance Sociale « ACAPS » à son niveau démontre un intérêt continu pour ladite technologie à travers ses sorties de médias, sa médiatique et ses newsletters. Son directeur général M. BOUBRIK Hassan a précisé à Telquel « à l'heure actuel, il n'y a pas de projet officiel, je ne peux pas vous en dire plus » (**Nouvelles tendances: la blockchain et nous, 2024**).

CashPlus fait partie des entités travaillant déjà avec cette technologie, "Nous effectuons des dizaines de milliers de transactions par jour. Ces dernières sont certifiées par la centralité de notre organisation. On pourrait imaginer que l'authentification de ces transactions puisse se faire de manière décentralisée à travers la blockchain ", annonce d'emblée Hazim Sebbata, DG de CashPlus, entreprise de transfert d'argent. "C'est un intermédiaire de confiance, et justement notre rôle est que nous en sommes un aussi. Ce qui fait de la blockchain presque un concurrent à notre activité. Cela ne nous empêche pas d'étudier la chose de manière à ce qu'on puisse épouser la technologie dans un avenir proche", poursuit-il (**Blockchain : le Maroc entre dans la course , 2024**).

Son concurrent et leader du marché de transfert d'argent WafaCash collabore de sa part avec la société marocaine Mchain, une société dirigée par le jeune Marocain BELLAJ Badr, cette collaboration a pour objectif de mettre en place les contrats intelligents pour le compte de ladite société marocaine (TELQUEL, 2024).

L'établissement publique MAROCLEAR a réussi, avec son homologue koweïtien Kuwait Clearing Company K.S.C, le test en conditions réelles du "Business Case" relatif au dénouement transfrontalier de transactions en Règlement/Livraison sur la Blockchain. L'expérience a été bénéfique et prometteuse pour les deux établissements, compte tenu de la fluidité enregistrées des opérations, le niveau de sécurité élevé ainsi que la décentralisation, toutefois, la scalabilité n'était pas au rendez-vous, cet axe d'amélioration nécessite d'y investir davantage (**Dénouement Transfrontalier de transactions en Règlement/Livraison sur la Blockchain | Maroclear, 2024**).

La Banque de commerce et de développement de l'Afrique orientale et australe (TDB) et le Groupe OCP S.A, ont annoncé que pas moins de 400 millions de dollars de transactions de financement du commerce des engrais ont été exécutées via la technologie blockchain, dont 270 M \$ qui ont déjà été achevés et le reste sera exécuté dans les mois qui suivent. Ces transactions font du Groupe OCP S.A la première entreprise africaine à exécuter une transaction commerciale intra-africaine en utilisant la blockchain. Grâce à la plate-forme blockchain de Ditleggers, le groupe OCP a livré des engrais phosphatés du Maroc à l'Éthiopie. « L'initiative de transaction intra-africaine, dans le cadre de la stratégie de numérisation d'OCP, vise à réduire le déficit de financement du commerce en Afrique et à stimuler les échanges entre les pays africains, en particulier dans le secteur des engrais, grâce à l'inclusion numérique », explique-t-on dans un communiqué diffusé le 30 mars (**Industrie du Maroc Magazine , 2024**).

Dans le cadre de la digitalisation continue de son offre et de l'amélioration de l'expérience client, le groupe Banque Centrale Populaire « BCP » a lancé, avec l'accompagnement de l'Autorité Marocaine des Marchés de Capitaux « AMMC » et la participation de Maroclear, une opération d'émission d'obligations basée sur la technologie Blockchain. Celle-ci porte sur l'émission de titres de sa filiale Maroc Leasing, pour un montant total de 100 millions de DH. Il s'agit de la première opération du genre au Maroc. Réalisée sur la base d'un Proof of Concept « PoC » et selon les règles d'émission en vigueur, cette opération fait appel aux meilleurs standards de la technologie Blockchain, qui garantissent un niveau de sécurité élevé, tout en permettant une réduction des coûts et des délais, ainsi qu'une grande fluidité de traitement. Cette initiative inédite représente la toute première opération « d'émission obligataire » lancée au Maroc sur une plateforme Blockchain.

Cette opération, réalisée avec l'accompagnement de l'AMMC et la participation de Maroclear ainsi que des filiales spécialisées du Groupe BCP, constitue un projet pilote pour les institutions concernées et converge avec leurs orientations stratégiques en termes d'innovation et de digitalisation des processus (**Le groupe BCP réalise la première émission obligataire sur Blockchain au Maroc, 2024**).

Similairement au reste des pays du continent Africain, le Maroc n'a pas encore réalisé une utilisation effective de la blockchain dans les services gouvernementaux. Toutefois et vu l'utilisation de ladite technologie par des entreprises ayant une participation significative de l'état dans leurs capitaux, nous pouvons déduire que, indirectement, l'état aperçoit la valeur ajoutée escomptée de la blockchain, reste à savoir quand est ce qu'elle osera le faire.

### **3. La blockchain :**

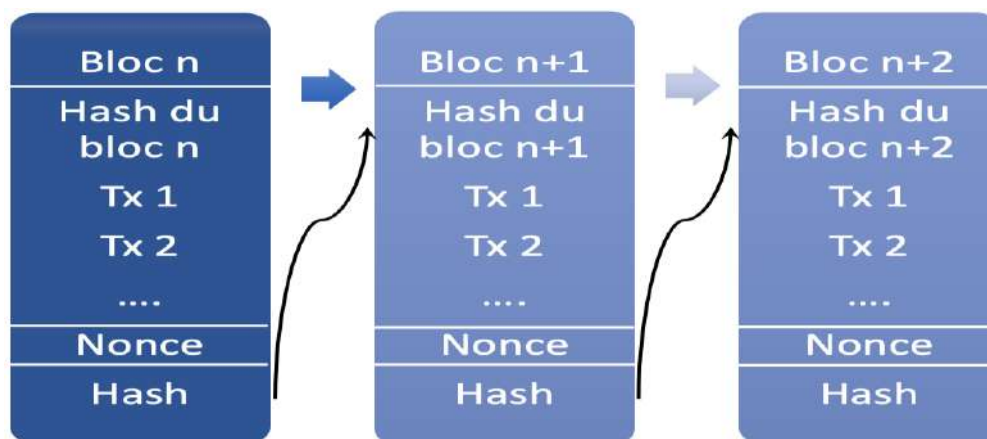
La blockchain est la technologie qui développe un service basé sur la confiance dans un environnement ou l'inconfiance reine (Duan & al., 2020). (KUMAR & MALLICK, **Blockchain technology for security issues and challenges in IoT, 2018**) définissent la blockchain comme une technologie inviolable qui s'adapte à la multifonctionnalité, une



technologie prometteuse pour éviter un large éventail de mauvaises pratiques dans diverses industries. De même, les blockchains offrent un niveau de sécurité élevé, car l'enregistreur en bloc peut vérifier toutes les données enregistrées, en termes de séquence et d'interrelations des données dans le réseau (BANAF, 2017). Cela empêche la probabilité de tempérer les données dans les blockchains (KUMAR & MALLICK, **Blockchain technology for security issues and challenges in IoT**, 2018). En tant que telles, les Blockchains sont efficaces pour soutenir les solutions informatiques (TURK & KLINC, 2017). Le coût de la mise en œuvre de la blockchain est justifié par rapport au coût du recours à des tiers pour la mise en œuvre de tâches financières (ALTERNATIVE, **September 6-7, 2018, Proceedings**, 2018).

Depuis son invention, la blockchain a été utilisée dans de nombreux domaines en tant que contrat intelligent et système de transaction. La blockchain permet aux fonctions monétaires d'être exécutées de manière distribuée par le biais de certaines cryptomonnaies, telles que Bitcoin, Ethereum, .... La blockchain a introduit le concept de décentralisation, où il n'y aura pas d'autorité centrale pour prendre le contrôle d'un système. Lorsque des transactions ont lieu, les enregistrements de ces transactions-là sont reçus par les nœuds du réseau. Ils ne seront pas ajoutés au réseau en tant que bloc tant que les nœuds existants ne les auront pas acceptés, ce qui s'appelle la vérification. Pour ajouter un bloc au réseau, un consensus doit être atteint entre les validateurs à travers le « nonce » (Nonce signifie un "nombre utilisé une seule fois", faisant référence au nombre qu'un mineur de blockchain doit découvrir et résoudre dans un système de "preuve de travail") (voir figure 2 (Nabil, et al., 2022)).

Figure 1 exemple d'une blockchain



Établie par les auteurs, 2024.

### 3.1 Ce qu'apporte la blockchain :

Le potentiel disruptif offert par la blockchain rend les banques, en tant que très grosses structures, très hiérarchisées et centralisées avec des coûts d'intermédiation des services élevés, « ubérisables ». La blockchain pourrait constituer une solution moins coûteuse (quelques centimes seulement sont prélevés sur chaque transaction) et plus rapide (entre 10 mn à 1h, contre parfois plusieurs jours pour les transferts à l'étranger) pour la réalisation des services financiers susceptibles à la désintermédiation (Le Ministère de la transition numérique, 2021).

### 3.2 Les consensus et typologies de la blockchain :

Pour comprendre la blockchain et son fonctionnement, il faut tout d'abord faire la distinction entre d'une part les consensus de la blockchain, par lesquels de nouveaux blocs sont créés et ajoutés à la blockchain et dont les plus célèbres sont principalement au nombre de trois : la preuve de travail, la preuve d'enjeu et la preuve d'autorité (le plus adapté à l'utilisation

gouvernementale) et d'autre part les types des blockchains qui reposent sur trois questions principales à savoir : qui ? quoi ? Comment ?

### 3.2.1 Les principaux consensus de la blockchain :

Tableau 1 : Récapitulatif des principaux consensus de la blockchain

Consensus	Mécanisme	Avantages	Inconvénients	Exemple d'utilisation
<b>Preuve de travail</b>	Minage par des machines puissantes	Plus sécurisé	- Consommation d'énergie excessive - Scalabilité faible - TPS faible	Bitcoin
<b>Preuve d'enjeu</b>	Dépôt de garantie des cryptomonnaies	- Consommation faible d'énergie - Scalabilité - TPS* élevées	- La concentration des richesses - Risque pour les faibles capitalisations	Ethereum Binance coin, Solana
<b>Preuve d'autorité</b>	Les validateurs ont une notoriété leur permettant de valider les transactions	- Consommation faible d'énergie - Scalabilité - Nombre restreint de validateurs	- Le principe de l'anonymat n'est pas respecté	V chain

\*TPS : Transaction par seconde

Établi par les auteurs, 2024, à partir du site [www.binance.com](http://www.binance.com)

### 3.2.2 Les types de la blockchain :

La typologie connue des blockchains disponibles à ce jour sont au nombre de trois, la blockchain publique, privée et de consortium, dont le détail peut être résumé et présenté comme suit :

- *Blockchain publique :*

Un réseau blockchain public, ou sans permission, est un réseau auquel tout le monde peut participer sans restriction. La plupart des crypto-monnaies fonctionnent sur une blockchain publique régie par des règles ou des algorithmes de consensus (Yeung & Galindo, 2019).

- *Blockchain privée ou avec permission :*

Une blockchain privée ou avec permission, permet aux organisations de contrôler qui peut accéder aux données de la blockchain. Seuls les utilisateurs auxquels des autorisations ont été accordées peuvent accéder à des ensembles de données spécifiques. La plupart des blockchains privées, surtout celles qui sont largement utilisées ou pilotées par les gouvernements, utilisent les protocoles BFT (byzantine Fault Tolerance). Entre ces solutions BFT, les protocoles utilisés par les leaders sont les PBFT (Liskov & al., 2002) et leurs variantes (Sousa & al., 2014) (GitHub, 2020).

- *Blockchain de consortium :*

Un réseau blockchain privé où le processus de consensus est étroitement contrôlé par un ensemble présélectionné de nœuds ou par un nombre présélectionné de parties prenantes (Hellani, Sliman, Samhat, & Exposito, 2021).

## 4. Méthodologie de recherche

Pour répondre aux questions posées dans l'introduction, nous avons procédé à une analyse systématique de la littérature, en adoptant et en suivant les lignes directrices du « Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses » ou PRISMA. Cette procédure comprend un examen de questions clairement formulées, selon une méthode systématique et explicite. Elle comprend des objectifs clairement formulés, une recherche systématique pour

identifier toutes les études qui répondent aux critères de faisabilité et une présentation systématique des résultats (Moher & al, 2009).

Nous avons appliqué une démarche en trois étapes pour identifier la littérature relative à la blockchain dans les services publics. Tout d'abord, nous avons élargi les sources de données en intégrant les référentiels internationaux tels que Scopus, Web of Science, une en arabe dénommée Emirati Journal of Business, Economics, & Social Studies sans oublier la littérature grise. Nous avons commencé à rechercher la littérature contenant le mot « blockchain » dans le titre, le résumé ou le mot-clé. La littérature doit être en anglais, français ou arabe et publiée sous forme d'articles, de livres ou de chapitres de livres dans le domaine de l'économie, gestion et des sciences sociales. Nous avons constaté que la littérature pertinente et intéressante, en langue anglaise en premier lieu et française en deuxième lieu, comprend le mot « public », « blockchain », « public sector », et en français « public » (« services publics », « secteur public », « administration publique », « gouvernement » et/ou le mot « gouvernance »). Nous avons donc effectué d'autres recherches dont les résultats comprenaient le mot « public » dans n'importe quelle combinaison dans le titre, le résumé ou les mots-clés.

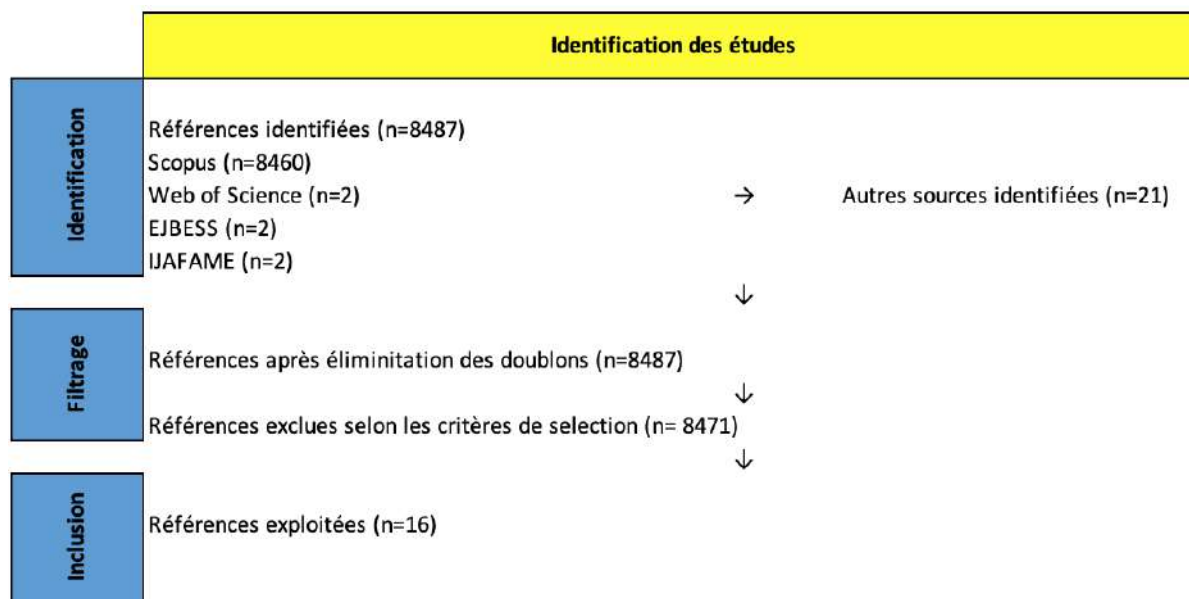
Deuxièmement, les études bibliographiques que nous avons inclus dans cette revue systématique de la littérature doivent répondre aux critères (éligibles) avec les conditions suivantes adaptées à notre recherche :

- Sujet : Les articles inclus doivent être liés à l'utilisation de la technologie blockchain dans les services publics ou une revue de la littérature dans ce sens.
- Nous avons défini les services publics en se référant aux services fournis au public ou à l'intérêt public. En d'autres termes, conformément à la littérature et aux principaux objectifs sur ce sujet, les services publics sont des services destinés et orientés vers les intérêts et les besoins du public, indépendamment de la propriété ou de l'autorité.
- Langue : nous avons intégré au niveau de la recherche des résultats de la littérature rédigée en anglais, en français et en arabe ;
- Accessibilité : nous avons pris en considération uniquement les références qui ont un accès libre ;
- Statut de la publication : Nous avons inclus à la fois les articles, articles de journaux qui ont été examinés par d'autres collègues universitaires et ceux qui ne le sont pas encore, ainsi que ceux qui ont été créés comme des livres et des chapitres de livres qui ont été publiés.

Enfin, sur l'ensemble de la recherche, nous avons repéré 8.487 documents et ce, jusqu'au 1<sup>er</sup> octobre 2024. Le processus de sélection est décrit dans la figure 1. Dans un premier temps, la littérature est filtrée par le titre, le résumé et les mots-clés. Nous avons exclu la littérature qui ne répond pas à tous les critères nécessaires, par exemple, qui concerne uniquement le volet technique détaillé de l'utilisation de la blockchain ou ceux les articles qui sont payant. Dans un deuxième temps, la littérature restante est filtrée par la lecture des résumés et l'introduction. La littérature qui ne concernent pas une revue de la littérature de la blockchain aux services publics ou bien une mise en place ou une étude en relation avec ladite discipline est exclue.

Par exemple, certaines études analysent les applications de la blockchain du point de vue des entreprises uniquement, et d'autres exemples incluent uniquement les cryptomonnaies sont également exclues. En fin de compte, la sélection de la littérature triée a abouti à l'inclusion de 16 études dans cette revue systématique de la littérature (voir figure 1).

Figure 2 revue systématique de la littérature



Source : Établie par les auteurs 2024.

## 5. Résultats et discussion :

(Kassen, 2024) souligne les implications politiques de l'utilisation de la blockchain au niveau gouvernemental, il précise que la création d'une société numérique basée sur la blockchain entraînerait certains changements et réformes politiques, tout d'abord en ce qui concerne la gouvernance et l'administration publique. Les nouvelles opportunités et expériences auxquelles les acteurs civiques pourraient avoir recours et dont ils pourraient profiter en développant et en propageant de manière indépendante une large gamme de services décentralisés d'administration en ligne dans l'économie ont le potentiel de changer le statu quo des politiques traditionnelles de prise de décision dans de nombreuses institutions politiques. Il propose une que chacun individu aura ses échanges avec les administrations publiques enregistrées au niveau d'une blockchain, afin d'éviter la redondance et favoriser la transparence et la prise de décision efficiente desdites administrations.

(Charmaine Distor, 2023) dans leurs analyse PESTEL-O ajoutent que l'adoption de la blockchain par toute organisation confondue, est contraint par l'aspect environnemental, étant donné que l'utilisation de ladite technologie engendre une consommation excessive d'électricité ainsi qu'elle génère des émissions carbone additionnelles. Ils concluent ainsi que les études de cas disponibles en Afrique communiquent le potentiel des technologies plutôt que d'identifier les défis ou les leçons apprises pour aider d'autres secteurs du continent à mettre en œuvre les technologies.

(HABBANI, S., EL FALLAHI, I., 2022) mettent l'accent sur le fait que les résultats de leur recherche ont permis de confirmer leur hypothèse de base selon laquelle elles ont supposé que l'introduction d'une technologie telle que la Blockchain au sein des administrations publiques constituera un élément favorable à la rénovation du processus de gestion de leurs informations, permettant ainsi d'accroître la confiance dans les autorités publiques, de réduire les phénomènes de corruption et de bureaucratie, et de minimiser les risques liés au vol et à la falsification des données.

(Boutkhoul, et al., 2021, 9) précisent qu'en raison de l'importance variée des barrières sélectionnées, le processus hiérarchique analytique intuitionniste et flou « IFAHP » est utilisé pour attribuer des poids de priorité pour chaque barrière en fonction de son niveau d'importance.

Les résultats de l'évaluation révèlent que « La politique et le soutien du gouvernement » et « Les défis de l'intégration des pratiques durables et de la technologie blockchain à travers la gestion durable de la chaîne d'approvisionnement (SCM) » sont les barrières les mieux classées qui ont un impact sur la mise en œuvre de la technologie blockchain dans le contexte marocain.

**(Oumaima.Hafide & al., 2021)** Réitèrent que leur étude leur a permis d'identifier trois facteurs, à savoir la confiance, le risque perçu et la sécurité, qui ont un impact sur l'intention et le processus d'adoption de cette technologie.

**(Cagigas, D., et al., 2021)** précisent que les gouvernements bénéficient de l'amélioration de l'efficacité et de la transparence, en mentionnant les freins liés à la scalabilité et l'incertitude réglementaire accompagnante, Pour les fonctionnaires de l'état, comme l'entité la moins étudiée, bénéficieront des avantages tels que la réduction de la bureaucratie et une meilleure coordination entre les différentes administrations, limités toutefois par leurs connaissances et technicité en relation avec la blockchain. Quant aux citoyens, les avantages escomptés sont axés autour de la sécurité et la transparence, or, le risque est situé principalement au niveau de la sécurité des données.

**(Clohessy, T., et al., 2019)** se sont focalisés sur l'aspect organisationnel vu qu'il s'agit, selon leur travail, de l'élément le plus déterminant au niveau de l'adoption ou de migration vers une nouvelle ère, ils concluent que la taille de l'organisation et la prédisposition organisationnelle sont les facteurs les plus déterminants dans l'adoption de la blockchain dans une organisation, peu importe sa nature. Ils précisent ainsi que la seule chose constante appartenant au concept de la blockchain est son inconstance.

Dans leur article **(Garcia, H. C. E., 2019)**, les auteurs ont effectué une revue de la littérature en mettant l'accent sur la mise en œuvre de la blockchain dans le cadre gouvernemental. Leur cas d'utilisation était principalement axé sur le Mexique. Les auteurs suggèrent qu'en utilisant la blockchain, le gouvernement mexicain peut réduire la corruption liée à l'argent et à la collusion, aux appels d'offres gouvernementaux, aux marchés publics, aux audits dans les agences gouvernementales, au détournement de fonds et à l'enregistrement foncier.

**(CLAVIN & al., 2020)** soulignent que l'adoption de la blockchain n'est pas un chemin facile à emprunter, en effet, elle est limitée par plusieurs facteurs tels que le coût, la qualité des données et le cadre réglementaire clair, sans oublier ainsi, des problèmes techniques à l'instar de la scalabilité, la dépendance totale d'internet pour la réalisation des opérations ainsi que l'aspect énergétique lié à l'électricité consommée.

Dans le cadre de leur étude en relation avec l'adoption de la blockchain pour l'amélioration de la comptabilité publique, pour 89,4 % des personnes interrogées, la blockchain peut améliorer la comptabilité publique et être appliquée aux transactions financières, à l'audit et aux transferts d'actifs. La technologie offre les avantages de la confiance et du contrôle, de la sécurité de l'information et de la lutte contre la fraude et la corruption. Pour 98,9% de l'échantillon, les défis liés à l'utilisation de la technologie blockchain dans la comptabilité publique sont le manque de connaissances sur la technologie, son coût-bénéfice et sa mise en œuvre, les difficultés de remplacement ou d'adaptation des systèmes, et le peu de cas d'utilisation de la blockchain démontrant l'utilisation et l'application de la technologie **(Prux, 2021)**.

en termes de technologie, la cybersécurité peut être considérée comme un avantage clé pour les citoyens des pays qui adoptent la technologie blockchain **(Warkentin & Orgeron, 2020)** **(Myeong & Jung, 2019)** **(Rien Agustin & Susilowati, 2019)**.

Du côté Marocain, **(GADRIM Sofiane, 2023)** précise que l'investissement nécessite un environnement favorable à cette technologie. Pour cela, investir dans la formation en matière de blockchain serait bénéfique pour le Maroc et créerait un terrain fertile pour l'irruption de nouvelles innovations. Il ajoute ainsi que la formation en blockchain implique de former les gens sur les concepts de cybersécurité, de cryptographie et de Big data. Ce sont des compétences inhérentes pour le développement d'une expertise dans ce domaine. En développant donc de

telles compétences, les Marocains pourraient accéder à des perspectives de carrière plus brillantes. De plus, le Maroc pourrait renforcer sa position de leader dans le développement technologique. Il peut s'enorgueillir de sa longue histoire dans le domaine de l'outsourcing, mais pour demeurer compétitif dans ce domaine en constante évolution, il est nécessaire de se tourner vers des secteurs à forte valeur ajoutée, tels que l'intelligence artificielle, la blockchain et la cybersécurité.

S'ajoute ainsi, les derniers avis des autorités publiques marocaines impliquées ne sont pas très prometteurs, L'Office des changes (**Office des Changes, 2022**), en étant la seule administration publique ayant interdit clairement l'utilisation des cryptomonnaies, précise qu'il faut que le texte de loi reconnaisse cette technologie, chose qui est en cours de traitement par le BKAM. Le Ministère de l'Économie et des Finances ajoute de son côté qu'il faut tout d'abord digitaliser l'administration publique entière avant de passer à la blockchain en deuxième lieu (**BOUSSAID Mohamed, 2018**).

Le tableau suivant récapitule les résultats obtenus les plus pertinents, classés par auteurs, année de production, impact positif et barrières :

*Tableau 2 Récapitulatif des conclusions des études sélectionnées*

<b>Auteurs</b>	<b>Année</b>	<b>Impact</b>	<b>Barrières</b>
Kassen	2024	Politique, Administratif	
Charmaine Distor	2023	Environnemental	
Habbani et El Fellahi	2022	Administratif	
Hafid Oumaima et Al*	2021		Transparence, Technique
Boutkhoul et Al*	2021		Politique, Gouvernemental
Cagigas et Al	2021	Administratif	Technique, Réglementaire
Clohessy et Al	2019		Organisationnel
Garcia	2019	Transparence	
Clavin	2020		Budgétaire, Technique, Environnemental
Prux	2021	Transparence	Technique
Warkentin et Al	2019	Technique	
Office des Changes*	2022		Réglementaire

*Source : Établi par les auteurs 2024.*

Les références relatives au contexte Marocain\* énumèrent plus de barrières que d'impact pour l'adoption de la blockchain, ce qui pourrait être exploité au niveau d'un autre article portant sur une mise en valeur des avantages escomptés de la mise en place d'une telle technologie.

## **6. Modèle théorique :**

Quant à l'ensemble des références exploitées et retenues pour la pertinence des conclusions tirées de leurs travaux, ainsi que notre propre vision, la transparence représente l'avantage majeur recherché au niveau des projets de la mise en place de ladite technologie par les gouvernements, quant à la décentralisation et malgré son importance vis à vis des parties prenantes relevant du secteur privé ainsi que des particuliers, elle s'avère être modérément pertinente en tant qu'avantage escompté pour l'adoption de ladite technologie. Quant aux barrières, il s'agit principalement du volet technique vu le manque de compétence dans le domaine, chose qui s'explique par la nouveauté de la technologie, ainsi que le volet réglementaire, qui est dû à la réticence des pays, surtout ceux en voie de développement, pour l'adoption des nouvelles technologies, ce qui confirme la tendance du suiveur. Une réticence

qui peut s'expliquer notamment par la rareté des ressources et de la faible prédisposition de leurs peuples à accepter le changement, toutefois et tel qu'il est le cas souvent, ceux qui sont les pionniers seront ceux qui rentabiliseront cette technologie le mieux.

Notre étude converge le plus avec les conclusions des travaux de (Cagigas et Al, 2021), en mettant le focus sur la transparence et les avantages administratifs et en soulignant les barrières réglementaires et techniques.

A la lumière des éléments précités et de notre conception basée sur les lectures effectuées, nous proposons un modèle propre, récapitulant les éléments clés capables de délimiter un équilibre entre les avantages et les barrières d'adoption de la blockchain par les services proposés par les gouvernements :

**Tableau 3 Les critères d'adoption de la blockchain par les administrations publiques**

<b>Avantages</b>	<b>Barrières</b>
Efficacité administrative	Faiblesse du cadre réglementaire
Amélioration de la transparence	Défis techniques
	Résistance organisationnelle

*Source : Établi par les auteurs 2024.*

## 7. Conclusion

La blockchain est une technologie qui fait couler l'ancre sur plusieurs plateformes, il ne s'agit pas uniquement d'une tendance technologique mais une innovation similaire à celle d'internet dans les années 2000, capable de hisser les échanges informatisés des données et des transactions et ce, dans un cadre plus sécurisé, transparent et rapide.

Le monde s'est rendu compte de l'importance de cette technologie, en témoigne les différents projets initiés partout dans le monde, que ça soit par des entités privées ou publiques, notamment les gouvernements Américain, Chinois, Émirats arabes unis et d'autres initiatives similaires.

Quant au Maroc, notre étude a repéré seulement quelques articles traitant la blockchain au Maroc que ça soit par des économistes de formation ou par des informaticiens, ce qui démontre l'intérêt faible des entités publiques à cette technologie et en conséquent, un intérêt faible des chercheurs dans cette thématique, assez intéressante pour les pays occidentaux, à la lumière, par exemple, du nombre d'article scientifique qui s'ajoutent presque quotidiennement au niveau des plateformes de publications.

Nous avons ensuite discuter de la blockchain et de ses apports qui sont principalement la décentralisation, la sécurité et la transparence, des principaux consensus à savoir la preuve de travail, preuve d'enjeu et preuve d'autorité, des typologies existantes des blockchains au monde tels que les blockchains publiques, privées ou de consortium.

La blockchain aura des impacts considérables sur le système financier et l'économie mondiale. Cette révolution incite plusieurs pays, tels que Singapour et les Émirats arabes unis (Dubai, la première ville mondiale à fonctionner complétement par la blockchain), à aspirer à devenir des centres internationaux pour le développement des technologies blockchain. En Afrique, des pays comme le Ghana envisagent d'utiliser la blockchain dans l'ensemble des services gouvernementaux. Les douanes nigériennes comptent sur cette technologie pour améliorer l'efficacité et lutter contre la fraude. Le Sénégal se montre encore plus audacieux en visant la création d'une cryptomonnaie nationale. Les avantages escomptés de la blockchain demeurent plus importants que les défis. Quant au Maroc, avec ses infrastructures, son capital humain et ses technologies, il a le potentiel de réussir ce défi et de se positionner comme un leader innovant en matière de blockchain au moins au niveau du continent Africain. Il est crucial de ne pas manquer cette révolution technologique comme ce fut le cas avec l'essor d'internet.

La méthodologie de recherche a fait partie de l'axe qui suit, notre étude a été matérialisée par une revue systématique de la littérature des entités gouvernementales utilisant ou souhaitant utiliser la blockchain dans ses services, et ce, selon la méthode PRISMA. Notre étude a démontré que l'impact de ladite technologie est principalement sur le volet politique, administratif et gouvernemental, quant aux barrières, il s'agit notamment des aspects réglementaires, budgétaires et techniques.

Les limites de notre étude sont principalement par rapport à l'actualisation incessante des travaux de recherche en relation avec la blockchain, vu qu'il s'agit d'une innovation technologique susceptible de réorienter les avancées technologiques. Ainsi, il est probable que nous n'avons pas pu repérer l'ensemble des études pertinentes traitant notre sujet.

Finalement, les futures recherches dans ce domaine peuvent s'orienter sur des entretiens semi-directifs avec les parties prenantes afin d'enrichir l'apport scientifique, surtout pour les chercheurs orientés vers l'aspect économique, administratif ou financier du sujet. Nous proposons ainsi la réalisation d'article scientifique en collaboration entre des profils économistes et techniques et ce, afin d'enrichir l'apport de l'étude.

## Références

- (1). Action, T. F. (2024, avril 18). germany official blockchain strategy. Récupéré sur site du BMWK: [https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/blockchain-strategie.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=8](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/blockchain-strategie.pdf?__blob=publicationFile&v=8)
- (2). ALTERNATIVE, W. B. (September 6-7, 2018, Proceedings, 2018). Do You Need? Data Privacy Management, Cryptocurrencies and Blockchain Technology. ESORICS 2018 International Workshops (p. 113). Barcelona: Springer.
- (3). Andoni, & al. (2019). Blockchain technology in the energy sector: A systematic review of challenges and opportunities. *Renewable & Sustainable Energy Reviews*, 100, 143–174.
- (4). Andoni, & al. (2019). Blockchain technology in the energy sector: A systematic review of challenges and opportunities. *Renewable & Sustainable Energy Reviews*, 100, 143–174.
- (5). Assiri, H. (2022, July). Design and Implementation of a Secure and Efficient E-Governance Model Using Blockchain for a Developed Country. University of Technology Sydney Faculty of Electrical and Data Engineering.
- (6). BANAFI, A. (2017). IoT and blockchain convergence: Benefits and challenges. *IEEE Internet of Things*.
- (7). BOUSSAID Mohamed. (2018, mars 05). <https://telquel.ma>. Récupéré sur telquel: [https://telquel.ma/2018/03/05/nouvelles-tendances-blockchain\\_1582809](https://telquel.ma/2018/03/05/nouvelles-tendances-blockchain_1582809)
- (8). Boutkhoul, O., Hanine, M., Nabil, M., El Barakaz, F., Lee, E., Rustam, F., & Ashraf, I. (2021, 9). Analysis and evaluation of barriers influencing blockchain implementation in Moroccan sustainable supply chain management: An integrated IFAHP-DEMATEL framework. *Mathematics*, 1601.
- (9). Cagigas, D. J.-F.-G. (2021). "Blockchain for Public Services: A Systematic Literature Review." Institute of Electrical and Electronics Engineers Access 9:13904–13921, <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.305>.
- (10). Cagigas, D., & al. (2021). Blockchain for Public Services: A Systematic Literature Review. *IEEE Access* Volume 9, pp. 13904-13922.
- (11). Cagigas, D., et al. (2021). Blockchain for Public Services: A Systematic Literature Review. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.305>. *IEEE*, vol 9, 13904–13921.
- (12). Charmaine Distor, I. C. (2023). Emerging Technologies in Africa: Artificial Intelligence, Blockchain, and Internet of Things Applications and Way Forward. In 16th International



- Conference on Theory and Practice of Electronic Governance (ICEGOV 2023), September 26–29, 2023, Belo Horizonte, Brazil. ACM, New York, NY, USA, , 8, <https://doi.org/10.1145/3614321.3614326> .
- (13). CIH Report . (2024, mai 01). Récupéré sur [www.cihbank.ma](http://www.cihbank.ma)
  - (14). CLAVIN, J., & al. (2020). Blockchains for Government: Use Cases and Challenges. Digital Government: Research and Practice, 10.
  - (15). Clohessy, T., et al. (2019). Blockchain Adoption: technological organisational and environmental considerations. Volume 1, Cham, Switzerland: Palgrave Macmillan,, 47-76. DOI: 10.1007/978-3-319-98911-2.
  - (16). Communications Regulatory Authority, H. B. (2022). National blockchain blueprint for Qatar. Doha: [www.cra.gov.qa](http://www.cra.gov.qa). Récupéré sur <https://www.cisco.com/c/dam/en/us/solutions/collateral/digital-transformation/blockchain-whitepaper.pdf>
  - (17). Communications Regulatory Authority, H. B. (2022). National Blockchain Blueprint for Qatar. Doha.
  - (18). Dénouement Transfrontalier de transactions en Règlement/Livraison sur la Blockchain | Maroclear. (2024, mai 01). Récupéré sur [www.maroclear.com](http://www.maroclear.com)
  - (19). Digital, I. d. (2020). Note d'Orientations Générales 2020-2025.
  - (20). Duan, & al. (2020, octobre 21). Global Transformation with Blockchain: From Lab to App: Workshop Summary. Récupéré sur <https://carta.umbc.edu/workshops/workshopsblockchain-workshop2018/>.
  - (21). Dubai, D. (2024, Avril 10). Digital Dubai. Récupéré sur Digital Dubai: <https://www.digitaldubai.ae/initiatives/blockchain>
  - (22). Estonia, E. (2024, Avril 09). Récupéré sur <https://e-estonia.com/solutions/e-governance>
  - (23). Forum, W. E. (2023, septembre 01). Deep Shift Technology Tipping Points and Societal Impact. Récupéré sur <https://www3.weforum.org/maintenance/public.html>
  - (24). GADRIM Sofiane. (2023, février 17). <https://fnh.ma>. Récupéré sur Finances News Hebdo: <https://fnh.ma/article/actualite-economique/blockchain-maroc-technologie-atela>
  - (25). Garcia, H. C. E. (2019). Blockchain Innovation Technology for Corruption Decrease in Mexico. Asian Journal of Innovation and Policy, 177-199.
  - (26). Gartner. (2023, Avril 06). [www.gartner.com](http://www.gartner.com). Récupéré sur Blockchain Potential and Pitfalls: <https://www.gartner.com/en/webinars/3878710/blockchain-potential-and-pitfalls>
  - (27). GitHub. (2020, octobre 21). Récupéré sur Tendermint Core: <https://github.com/tendermint/tendermint>.
  - (28). government, A. (2020, 02). national-blockchain-roadmap. Récupéré sur <https://www.industry.gov.au/sites/default/files/2020-02/national-blockchain-roadmap.pdf>
  - (29). government, A. (2024, 02 01). national blockchain roadmap. Récupéré sur <https://www.industry.gov.au/sites/default/files/2020-02/national-blockchain-roadmap.pdf>
  - (30). guardtime.com. (2024, avril 10). Récupéré sur [guardtime.com](http://guardtime.com): <https://guardtime.com/technology>
  - (31). Gürkaynak, G., Yılmaz, I., Yesilaltay, B., & Bengi, B. (2018). Intellectual property law and practice in the blockchain realm, Computer Law & Security Review:. The International Journal of Technology Law and Practice, 34(4):847–862.
  - (32). HABBANI, S., EL FALLAHI, I. (2022). La Blockchain pour la gestion des informations au sein des administrations publiques marocaines : Opportunités et défis. International

- Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics, 3(1-2), 412-425. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5930314>.
- (33). Hellani, H., Sliman, L., Samhat, A., & Exposito. (2021). On Blockchain Integration with Supply Chain: Overview on Data Transparency. *E. Logistics*, 5, 46. <https://doi.org/10.3390/logistics5030046>.
- (34). Hou, J. W., & Liu, P. (2018b). Applying the blockchain technology to promote the development of distributed photovoltaic in China. *International Journal of Energy Research* 42(6), 2050–2069.
- (35). India, M. O. (2021). NATIONAL STRATEGY ON BLOCKCHAIN Towards Enabling Trusted Digital Platforms. New Delhi.
- (36). Industrie du Maroc Magazine . (2024, mai 01). Récupéré sur [www.industries.ma](http://www.industries.ma)
- (37). J, C., & al. (2020). Blockchains for government: use cases and challenges. *Digital Government: Research and Practice*, 1–21, <https://doi.org/10.1145/3427097>.
- (38). Kassen, M. (2024). Blockchain and public service delivery: a lifetime cross-referenced model for e-government, *Enterprise Information Systems*, , 16.
- (39). KUMAR, N. M., & MALLICK, P. K. (2018). Blockchain technology for security issues and challenges in IoT. *Procedia Computer Science*, 132, 1815-1823.
- (40). KUMAR, N. M., & MALLICK, P. K. (2018). Blockchain technology for security issues and challenges in IoT. *Procedia Computer Science*, 132, 1815-1823.
- (41). Le groupe BCP réalise la première émission obligataire sur Blockchain au Maroc. (2024, mai 01). Récupéré sur [www.boursenews.ma](http://www.boursenews.ma)
- (42). Le Maroc sur la voie de la transition numérique : Enjeux, risques et opportunités, (2021).
- (43). Le Ministère de la transition numérique. (2021). Le Maroc sur la voie de la transition numérique : Enjeux, risques et opportunités. Rabat: Le Ministère de la transition numérique.
- (44). LI, & al. (2018). Toward a blockchain cloud manufacturing system as a peer to peer distributed network platform. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 54,, 133-144.
- (45). LIANG, & al. (2017). Provchain: A blockchain- based data provenance architecture in cloud environment with enhanced privacy and availability. *Proceedings of the 17th IEEE/ACM international symposium on clust cloud and grid computing*, IEEE Press, 468-477.
- (46). Liskov, & al. (2002). Practical Byzantine fault tolerance and proactive recovery. *ACM Transactions on Computer Systems*, 20, 4, 398–461.
- (47). Moher, D., & al. (2009). the PRISMA Group, "Preferred reporting items for systematic reviews and metaanalyses: The PRISMA statement,". *BMJ*, vol. 339,, p. b2535.
- (48). Myeong, S. &., & Jung, Y. (2019). Administrative reforms in the fourth industrial revolution: the case of blockchain use. *Sustainability* 11(14), 3971.
- (49). Nabil, S. S., Pran, M. S., Haque, A. A., Chakraborty, N. R., Chowdhury, M. J., & Ferdous, M. S. (2022). Blockchain-based COVID vaccination registration and monitoring 3. *Blockchain: Research and Applications*, 3.
- (50). Nakamoto, S. (2008). Bitcoin white paper: A Peer-to-Peer Electronic Cash System.
- (51). NOFER, & al. (2017). Blockchain. *Business & Information Systems Engineering*, 59,, 183-187.
- (52). Office des Changes. (2022, avril 05). Les autorités financières appellent au strict respect de la réglementation liée à l'utilisation des monnaies virtuelles. Rabat, Maroc.
- (53). Office of information security. (2024, Avril 10). blockchain for healthcare. Récupéré sur HHS: <https://www.hhs.gov/sites/default/files/blockchain-for-healthcare-tlpwhite.pdf>

- (54). Oumaima.Hafide, & al. (2021). A Conceptual Analysis of Factors That Lead to Blockchain Technology Adoption in A Developing Country Context; Morocco. Atlantis International Press B.V, 1-7.
- (55). Philippines, B. c. (2024, Avril 09). Blockchain council of Philippines . Récupéré sur Blockchain council of Philippines: <https://blockchaincouncilph.org>
- (56). Potts, J. R. (2017). Blockchains and the crypto city . It-Information Technology, 59(6), 285–293.
- (57). Prux, P. M. (2021). Opportunities and challenges of using blockchain in government accounting in Brazil. Brazilian Administrative Review, 18 (4) 3-29.
- (58). PWC. (2019). Establishing blockchain policy. Dubai: PWC.
- (59). Récupéré sur Blockchain : le Maroc entre dans la course : [www.Challenge.ma](http://www.Challenge.ma), (2024, mai 01).
- (60). Récupéré sur Nouvelles tendances: la blockchain et nous: [www.Telquel.ma](http://www.Telquel.ma), (2024, mai 01).
- (61). Rien Agustin, F. &., & Susilowati, D. (2019). Preventing corruption with blockchain technology (case study of Indonesian public procurement) . International Journal of Scientific and Technology Research, 8(9), 2377–2383.
- (62). Risius, M., & Spohrer, K. (2017). A Blockchain Research Framework. Business & Information Systems Engineering, 59(6), pp.385-409.
- (63). Sousa, J., & al. (2014). State machine replication for the masses with BFT-SMaRT. In Proceedings of the 2014 44th Annual IEEE/IFIP International Conference on Dependable Systems and Networks (DSN'14)., 355–362.
- (64). Tapscott, D., & Tapscott, A. (2016, Mai). Blockchain revolution: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world. Penguin. Récupéré sur McKinsey & Company: Retrieved from <http://www.mckinsey.com/industries/high-tech/our-insights/how-blockchains-could-change-the-worldininfrastructure-an-ambitious-look-at-how-blockchain-can->
- (65). TELQUEL. (2024, APRIL 01). Nouvelles tendances blockchain. Récupéré sur TELQUEL: [https://telquel.ma/2018/03/05/nouvelles-tendances-blockchain\\_1582809](https://telquel.ma/2018/03/05/nouvelles-tendances-blockchain_1582809)
- (66). TURK, Ž., & KLINC, R. (2017). Potentials of blockchain technology for construction management. Procedia engineering, 196,, 638-645.
- (67). Warkentin, M. &., & Orgeron, C. (2020). Using the security triad to assess blockchain technology in public sector applications. . International Journal of Information Management, 102090., 52.
- (68). Yeung, K., & Galindo, D. (2019). Why do public blockchains need formal and effective internal Governance Mechanisms? European Journal of Risk Regulation, 10 (2), 25 (2), 359-375.
- (69). Zcblockchain. (2024, juin 10). Récupéré sur ([http://www.zcBlockchain.com/epc\\_html/index.e.html](http://www.zcBlockchain.com/epc_html/index.e.html))