POLYTECHNIQUE MONTRÉAL

affiliée à l'Université de Montréal

Une approche mixte pour analyser les facteurs d'adoption des technologies de registres distribués dans les administrations publiques

ABDOUL-AZIZ BAYIRE

Département de mathématiques et de génie industriel

Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de *Maîtrise ès sciences appliquées*

Génie industriel

Décembre 2024

© Abdoul-Aziz Bayire, 2024.

POLYTECHNIQUE MONTRÉAL

affiliée à l'Université de Montréal

Ce mémoire intitulé :

Une approche mixte pour analyser les facteurs d'adoption des technologies de registres distribués dans les administrations publiques

présenté par **Abdoul-Aziz BAYIRE**

en vue de l'obtention du diplôme de *Maîtrise ès sciences appliquées*

a été dûment accepté par le jury d'examen constitué de :

Mario BOURGAULT, président
Marcelin JOANIS, membre et directeur de recherche
Octave Yabo NIAMIÉ, membre et codirecteur de recherche
Samira KEIVANPOOR, membre

REMERCIEMENTS

La recherche scientifique est une aventure de longue haleine, car elle implique un processus continu de questionnement, d'exploration, d'expérimentation et de validation des connaissances. C'est un parcours exigeant qui demande persévérance et engagement. Au cours de cette aventure, plusieurs personnes m'ont soutenu tout au long des deux années qui ont mené à la rédaction de ce mémoire.

Je suis profondément honoré que Mario Bourgault et Samira Keivanpoor, tous deux professeur.e.s à Polytechnique Montréal, aient accepté d'évaluer mon mémoire.

Mes remerciements s'adressent particulièrement à :

- Marcelin Joanis, mon Directeur de recherche pour sa disponibilité, sa compréhension et son soutien financier;
- Octave Yabo Niamié, mon co-directeur de recherche, pour ses conseils précieux et son accompagnement;
- Mes parents et mon épouse, pour leur soutien indéfectible et leurs nombreux sacrifices;
- Sahanoun Savadogo, mon ami pour son soutien moral et ses conseils avisés;
- David Longpré, mon ami pour son aide multiforme;
- GMT, Groupe de recherche en Gestion et Mondialisation de la Technologie, pour m'avoir accordé une subvention de recherche;
- Toutes les personnes et organisations qui ont participé à des entrevues, enrichissant ma compréhension du projet de recherche.

Par la même occasion, j'adresse mes remerciements au personnel administratif du département mathématiques et génie industriel pour leur disponibilité.

En fin, j'exprime ma profonde gratitude à toutes celles et ceux qui ont contribué, de près ou de loin à l'élaboration de ce travail, dont les noms n'ont pas pu être mentionnés.

RÉSUMÉ

Ce mémoire explore les facteurs qui influencent l'adoption des technologies de registres distribués, notamment la chaîne de blocs au sein des administrations publiques. Pour ce faire, une méthodologie mixte, combinant analyses quantitatives et qualitatives, pour identifier les facteurs clés qui facilitent ou qui entravent l'adoption de la chaîne de blocs dans le secteur public a été appliquée.

Le contexte et la problématique de l'étude ont mis en exergue les défis contemporains, notamment la transparence et l'efficacité des services publics, auxquels sont confrontées les administrations publiques. Ainsi, après avoir contextualisé les concepts de l'étude grâce au modèle TOE et établi une base solide pour l'analyse, nous avons collecté les données grâce à la recherche documentaire et aux entrevues semi-dirigées.

Les résultats obtenus de l'analyse quantitative révèlent que les facteurs déterminants de l'adoption de la chaîne de blocs dans les administrations publiques sont les avantages perçus, le soutien gouvernemental, ainsi que le soutien des organisations internationales. Quant à l'analyse qualitative, elle indique que les facteurs comme l'incertitude normative et le manque de compréhension de la technologie peuvent entraver fortement l'adoption, bien que la robustesse de ces facteurs ne soit pas confirmée par l'analyse de régression.

Les entrevues ont montré également que la résistance au changement et le risque lié à l'innovation avec les fonds publics freinent l'adoption de la chaîne de blocs. Par conséquent, nous avons suggéré aux décideurs et aux administrateurs publics des recommandations qui visent à les orienter dans la mise en œuvre des stratégies efficaces pour surmonter les obstacles à l'adoption de la chaîne de blocs. Il s'agit plus spécifiquement de la nécessité d'établir les normes claires et promouvoir les avantages de cette technologie afin de renforcer la confiance et d'encourager son utilisation dans le secteur public, ce qui contribuera à une meilleure gestion des ressources publiques et à une plus grande transparence.

ABSTRACT

This thesis explores the factors influencing the adoption of distributed ledger technologies, particularly blockchain, within public administrations. To achieve this, a mixed method approach, combining quantitative and qualitative analyses, was applied to identify the key factors that facilitate or hinder the blockchain adoption in the public sector.

The context and problem statement of the study highlighted contemporary challenges, notably transparency and efficiency of public services faced by public administrations. Thus, after contextualizing the concepts of the study through the TOE framework and establishing a solid basis for analysis, we collected data through documentary research and semi-structured interviews.

The results obtained from the quantitative analysis reveal that the main drivers for the adoption of blockchain in public administrations are the perceived benefits, government support, and support from international organizations. As for the qualitative analysis, it indicates that factors such as normative uncertainty and a lack of understanding of the technology can strongly hinder adoption, although the robustness of these factors is not confirmed by the regression analysis.

The interviews also revealed that resistance to change and the risk associated with innovating using public funds are holding back the adoption of blockchain. As a result, we have suggested recommendations to policymakers and public administrators to guide them in implementing effective strategies to overcome the barriers to blockchain adoption. More specifically, these include the need to establish clear standards and promote the benefits of this technology to build trust and encourage its use in public administration, which will contribute to better management of public resources and greater transparency.

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS III

RÉSUMÉ IV

ABSTRACT V

TABLE DES MATIÈRES VI

LISTE DES TABLEAUX VIII

LISTE DES FIGURES IX

LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS X

LISTE DES ANNEXES XI

CHAPITRE 1 INTRODUCTION 1

1.1 Contexte et problématique 1

1.2 Objectifs de la recherche 2

1.3 Approche méthodologique 3

1.4 Pertinence de l'étude 5

1.5 Organisation du mémoire 6

CHAPITRE 2 REVUE DE LITTÉRATURE 7

2.1 Administration publique 7

2.2 Technologies de registres distribués 10

2.3 Adoption des TRD dans les administrations publiques 15

2.3.1 Cadre théorique 15

2.3.2 Modèle TOE 16

CHAPITRE 3 MÉTHODOLOGIE 21

3.1 Recherche documentaire 21

3.1.1 Outil QQOQCP 22

3.1.2 Démarche de traitement et d'analyse des données brutes 24

3.2 Entrevue semi-dirigée 33

CHAPITRE 4 RÉSULTATS 36

4.1 Résultats de la recherche documentaire 36

4.2 Résultats des tests de régression 44

4.2.1 Régression bivariée avec les facteurs d'adoption 45

4.2.2 Régression avec les variables de contrôle et chaque facteur d'adoption 48

4.2.3 Régression avec l'ensemble des facteurs significatifs sans/avec les variables de contrôle 51

4.2.4 Interprétation des résultats de la régression 56

4.3 Résultats de l'analyse thématique 60

CHAPITRE 5 DISCUSSION 77

CHAPITRE 6 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS 83

6.1 Conclusion 83

6.2 Recommandations pratiques 85

6.3 Perspectives de recherche 89

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES 90

ANNEXES 113

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 3.1 : Profil des répondants 34

Tableau 4.1 : Facteurs d'adoption obtenus de la recherche documentaire..... 42

Tableau 4.2 : Résultats de la régression bivariée avec les facteurs d'adoption 46

Tableau 4.3 : Résultats de régression avec les variables de contrôle et chaque facteur d'adoption..... 49

Tableau 4.4 : Résultat de régression multivariée des facteurs d'adoption statistiquement significatifs identifiés en 4.2.2 52

Tableau 4.5 : Résultat de régression multivariée des facteurs d'adoption statistiquement significatifs identifiés en 4.2.2, avec les variables de contrôle 53

Tableau 4.6 : Facteurs d'adoption obtenus des entrevues 61

Tableau 6.1 : Recommandations 88

Tableau A.1 : Récapitulatif des sources de la recherche documentaire……..113

Tableau C.1 : Résulats détaillés du test de régression de chaque facteur d'adoption contrôlé par les indicateurs de développement…….168

LISTE DES FIGURES

Figure 1.1 : Schéma de recherche 4

Figure 2.1: Théorie du cadre TOE (Baker, 2012). 17

Figure 3.1 : Extension du Modèle TOE proposé..... 30

LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

coef : Coefficient

ETF : Exchange Traded Fund

MICMA : Matrix of Cross Impact Multiplications Applied to classification

MNBC : Monnaie numérique de banque centrale

OCDE : Organisation de coopération et de développement économique

ONU : Organisation des Nations Unies

P : p-value

PIB : Produit intérieur brut

PLS-SEM : Partial Least Structural Equation Modelling

PMIT : Person-Item Map Technology

TAM : Technology acceptance model

TPB : Theory of planned behavior

TOE : Technologique Organisationnel Environnemental

TRD : Technologies de registres distribués

TTF : Tast-Technology Fit

UTAUT : Unified Theory of Acceptance and Use Technology

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE A RÉCAPITULATIF DES SOURCES DE LA RECHERCHE DOCUMENTAIRE 113

ANNEXE B GUIDE D'ENTREVUE SEMI-DIRIGÉE 165

ANNEXE C TESTS DE RÉGRESSION PRÉSENTANT L'EFFET DES VARIABLES DE CONTRÔLE SUR CHAQUE FACTEUR D'ADOPTION 168

CHAPITRE 1 INTRODUCTION

L'intégration des technologies innovantes, notamment les registres distribués, constitue une occasion stratégique pour moderniser les administrations publiques, tout en répondant aux défis contemporains tels que la sécurité, la transparence et l'efficacité auxquels font face ces institutions. Ce mémoire vise à analyser les facteurs qui influencent cette adoption au sein des institutions publiques. Ce chapitre introduit les fondements de cette analyse en exposant le contexte et la problématique de l'étude, les objectifs de l'étude, l'approche méthodologique, la pertinence de l'étude et l'organisation générale du mémoire.

1.1 Contexte et problématique

Que ce soit dans les pays développés ou en développement, les administrations publiques sont confrontées à des défis importants liés à l'accessibilité des services publics, à la gestion optimale des ressources publiques et à l'amélioration de la transparence de leurs activités. Ces enjeux, fréquemment vécus par les usagers, sont largement documentés dans la littérature portant sur l'administration (Jacob & al., 2023). Cependant, de nos jours, « les technologies numériques offrent de nouvelles perspectives de croissance économique permettant de favoriser l'accès aux services publics et d'accroître la productivité et l'innovation. » (Groupe Banque mondiale, 2021) Parmi les technologies numériques qui intéressent les administrations publiques, notons les données massives, l'internet des objets, l'intelligence artificielle, la chaîne de blocs (*blockchain*), etc. Cette dernière a émergé comme étant l'une des plus importantes et suscite un grand intérêt (Khalfan & al., 2022; Myeong & Jung, 2019). La technologie de la chaîne de blocs représente indéniablement, selon Gartner, (2019), l'une des technologies numériques les plus novatrices qui doivent être prises en compte dans le cadre de la formulation des politiques gouvernementales et de la fourniture de services publics. En effet, cette technologie permet le stockage et la transmission des données dans les paquets appelés blocs grâce à une technique de hachage cryptographique (Rauchs & al. 2018). Ses avantages en termes de sécurité, d'immuabilité, de transparence et de décentralisation (Cagigas & al., 2021) attirent l'attention de nombreux gouvernements, avec des applications comme les contrats intelligents (Clohessy & Acton, 2019). Par contre, « d'autres chercheurs pensent que la chaîne de blocs n'a pas encore atteint un niveau de maturité suffisant

pour son déploiement dans l'administration publique (OCDE, 2017). Malgré cela, beaucoup de gouvernements se sont déjà lancés dans la mise en œuvre de cette technologie pour améliorer les services publics. Il ressort de la revue de la littérature menée par Falwadiya & Dhingra (2022) qu'à l'échelle mondiale, plus de 200 initiatives gouvernementales concernant la chaîne de blocs ont été lancées ou sont en cours de planification. Falwadiya & Dhingra précisent également que sur 81 pays, environ 60% des banques centrales sont en phase de validation de principe, tandis que 14% mettent en place des projets pilotes pour les monnaies numériques de banque centrale (MNBC ou CBDC central bank digital currency). Cependant, d'autres études (OCDE, 2017) soutiennent que cette technologie n'est pas encore mature et les applications concrètes restent limitées. Narváez & al. (2022) révèlent que sur 1 045 projets de chaîne de blocs et de registres distribués lancés entre 2018 et 2022 à l'échelle mondiale, seulement 158 ont été des mises en œuvre réelles dont 47 sont déjà opérationnelles. Ces chiffres montrent que, malgré les nombreux avantages que la chaîne de blocs offre, malgré l'engouement autour de cette technologie, son adoption généralisée à l'échelle mondiale n'a pas encore atteint un niveau significativement élevé. C'est pourquoi nous nous intéresserons à comprendre les facteurs qui influencent l'adoption des technologies de registres distribués (TRD), notamment la chaîne de blocs, dans les administrations publiques. Ainsi, notre principale question de recherche est la suivante : quels sont alors les facteurs qui influencent positivement ou négativement l'adoption de la chaîne de blocs et, plus généralement des TRD, dans les administrations publiques ?

1.2 Objectifs de la recherche

L'objectif général de ce travail est d'analyser les facteurs d'adoption des TRD dans les administrations publiques en vue d'améliorer l'accessibilité et la prestation des services publics.

Pour atteindre l'objectif général, il est essentiel de réaliser un certain nombre d'activités. Ainsi, il s'agira de :

OS1 : collecter des données de mise en œuvre des TRD dans le domaine de l'administration publique et organiser ces données par pays pour construire une base de données structurée.

OS2 : analyser les données recueillies pour repérer les principaux facteurs clés qui influencent l'adoption et la non-adoption des TRD dans les administrations publiques tout en mettant en exergue les tendances pertinentes.

OS3 : représenter une cartographie des facteurs grâce aux facteurs identifiés à l'OS2. Cela permettra de faire ressortir les facteurs les plus représentatifs.

OS4 : après l'identification des facteurs qui influencent l'adoption et la non-adoption des TRD, une analyse des facteurs les plus représentatifs sera faite en tenant compte des diverses variables au niveau pays dont le niveau de développement (World Development Indicators de la Banque mondiale) afin de contrôler l'impact des facteurs d'adoption significatifs par les indicateurs de développement.

OS5 : pour finir, l'interprétation des résultats permettra de fournir des recommandations aux décideurs politiques et aux responsables gouvernementaux dans le but de faciliter l'intégration les TRD dans leurs politiques et leurs processus de prestations de services publics afin d'accroître l'efficacité et la qualité.

1.3 Approche méthodologique

Ce projet de recherche s'appuie sur une vaste recherche documentaire, complétée par des entrevues semi-dirigées réalisées auprès de personnes expertes de la technologie.

Pour l'analyse des données collectées, nous avons adopté une démarche rigoureuse permettant de traiter des données issues de la recherche documentaire. Un modèle de régression logistique a été utilisé pour identifier les facteurs d'adoption ayant un impact significatif sur l'adoption, tout en contrôlant ces facteurs significatifs avec les indicateurs de développement socio-économique. Quant aux données qualitatives, l'analyse thématique a été appliquée pour extraire les informations pertinentes liées au sujet traité.

Les résultats de ces deux analyses ont contribué à l'élaboration des recommandations pour favoriser l'adoption de la chaîne de blocs dans les administrations publiques.

L'approche méthodologique est représentée à la figure 1.1. (Voir page suivante)

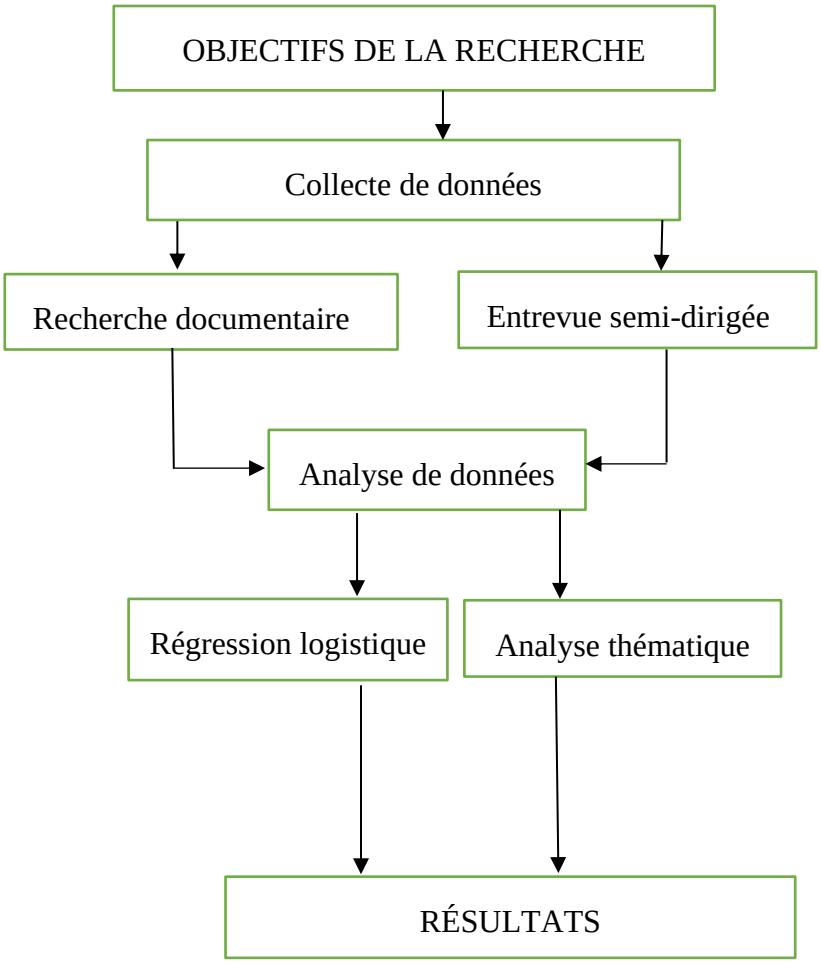

Figure 1.1 : Schéma de recherche

Source : [Auteur]

1.4 Pertinence de l'étude

Avec l'essor des technologies de registres distribués, dont la chaîne de blocs, il est essentiel de saisir des dynamiques qui influencent leur adoption dans l'administration publique. Cette étude s'attache à combler les lacunes dans la littérature et à adopter une approche multidisciplinaire pour mieux en comprendre les facteurs.

D'abord, il ressort dans la littérature un manque de productions scientifiques sur l'adoption de la technologie de la chaîne de blocs et plus spécifiquement dans le secteur public. En fait, Ruangkanjanases et al., (2023) ont constaté qu'il y a peu de recherches empiriques approfondies sur l'intention d'utiliser la chaîne de blocs. Alors que Khalfan & al. (2022) assurent que « Comprendre son adoption est essentiel pour une création de valeur maximale ». De plus, le sujet de recherche fait appel à plusieurs disciplines telles que les technologies de l'information, l'économie, la gouvernance et l'administration publique. Cette multidisciplinarité permettra une compréhension holistique des facteurs d'adoption des TRD dans les administrations publiques. À cela s'ajoute l'approche méthodologique empirique basée sur la collecte des données réelles sur la mise en œuvre des TRD dans les administrations publiques. Ensuite, l'utilisation de méthodes mixtes quantitatives et qualitatives est une autre particularité de l'étude. Cela permettra une analyse plus complète et nuancée, prenant à la fois les données quantitatives et des perspectives qualitatives grâce à l'apport des experts du domaine. En effet, Creswell (2009) soutient que la combinaison des recherches qualitatives et quantitatives permet d'obtenir des perspectives qu'une seule approche ne pourrait offrir. Il ajoute également que leur utilisation conjointe permet d'obtenir une compréhension plus complète des problèmes de recherche. Par ailleurs, Mohammed et al., (2023) soutiennent qu'il serait judicieux de mener des études quantitatives au cours des deux ou trois prochaines années. Ils ont constaté que la plupart des études sur l'adoption sont basées sur des entrevues ou des enquêtes, donc peu d'études sont basées sur les initiatives ou des projets réels d'implantation de la chaîne de blocs au niveau mondial. Reddick et al. (2019) a insisté sur l'urgence et l'importance de collecter de façon systématique des données sur les initiatives de la technologie de chaîne de blocs à l'échelle mondiale. En résumé, cette étude cherche à identifier les facteurs d'adoption des technologies de registres distribués et à évaluer leur pertinence générale, peu importe les conditions socio-économiques. En faisant une analyse des facteurs d'adoption suivant les conditions socio-économiques, les résultats peuvent guider les décideurs dans l'élaboration de

politiques et de stratégies plus ciblées pour promouvoir l'adoption de la chaîne de blocs, et fournir des recommandations adaptées.

1.5 Organisation du mémoire

Le mémoire est réparti en six chapitres.

Le chapitre 1 précise le contexte et la problématique de l'étude, la question de recherche. Ce chapitre présente également un aperçu de l'approche méthodologie, de la pertinence de l'étude. La structure globale du mémoire y est aussi abordée.

Le chapitre 2, dédié aux concepts et notions théoriques, recense les éléments essentiels à la compréhension du sujet. Les lacunes de la littérature actuelle que cette étude cherche à combler y sont également exposées.

Le chapitre 3 décrit en détail la méthodologie de collecte et d'analyse de données. Il explique les méthodes utilisées pour obtenir les données sur la mise en œuvre des technologies de registres distribués dans les administrations publiques.

Le chapitre 4 présente d'abord de façon préliminaire les variables et les caractéristiques des échantillons ainsi que les résultats de l'analyse quantitative, qui constitue l'élément central de cette étude. À la suite cela, une interprétation approfondie des résultats quantitatifs est proposée. Le chapitre se conclura par l'approche qualitative, qui permettra d'enrichir ou de nuancer l'impact des facteurs identifiés dans l'analyse statistique.

Le chapitre 5 s'attache à la validation des résultats obtenus de l'approche mixte en les comparant aux études antérieures dans une discussion.

À l'issue de la discussion, le chapitre 6 récapitule des résultats clés de l'approche mixte dans une conclusion. Pour finir, des recommandations pratiques sont proposées pour favoriser l'adoption de la chaîne dans l'administration publique, suivi des orientations de recherches futures.

CHAPITRE 2 REVUE DE LITTÉRATURE

Face aux défis contemporains, tels que l'amélioration de l'efficacité, le renforcement de la transparence, auxquels sont confrontées les administrations publiques, les technologies de registres distribués (TRD), notamment la chaîne de blocs, offre des perspectives inédites. Ce chapitre vise à offrir une compréhension approfondie de cette technologie et de son potentiel dans les services publics et de l'orientation de l'étude. Il est structuré autour des trois axes : une exploration des caractéristiques de l'administration publique, les TRD et leurs applications, et enfin l'adoption de cette technologie dans les administrations publiques.

2.1 Administration publique

Kaplan (2007) définissent l'administration publique comme une organisation dans laquelle interagissent plusieurs acteurs notamment les pouvoirs politiques, les citoyens et le secteur privé. Au niveau européen, l'administration publique représente « l'ensemble des unités institutionnelles dont la fonction principale est de produire des services non marchands ou d'effectuer des opérations de redistribution du revenu et de richesses nationales. Elles tirent la majeure partie de leurs ressources de contributions obligatoires. Le secteur des administrations publiques comprend les administrations publiques centrales, les administrations publiques locales, et les administrations publiques de sécurité sociale. » (Pigeron-Piroth, 2009). Au niveau canadien, « le secteur des administrations publiques est constitué de toutes les administrations publiques, ainsi que de toutes les entités sans but lucratif crées par les administrations publiques pour fournir des biens et/ou des services au profit de la société. En termes statistiques, elles sont collectivement appelées unités productrices non marchandes. » (Statistique Canada, 2024). Ce secteur se distingue du privé par des processus interorganisationnels qui mobilisent plusieurs institutions pour atteindre des objectifs spécifiques. Cependant, la majorité de ces institutions opèrent en silos sans coordination avec celles qui participent à d'autres aspects du même processus. La complexité des processus interorganisationnels est accentuée par la nécessité d'intégrer divers participants et de garantir l'interopérabilité avec des processus locaux propres à chaque institution (Sion & al., 2023).

L'administration publique offre des services plutôt que des biens. Elle est en général à but non lucratif. En matière de responsabilité politique, il est impératif que toutes les actions et activités

menées par une entité publique soient transparentes afin qu'elles soient examinées par la société et les représentants politiques (Kaplan, 2007).

Les administrations publiques distribuent des biens dits « publics ». Contrairement aux biens privés qui sont uniquement accessibles à ceux qui les ont achetés, les « biens publics » bénéficient à tous, qu'ils aient payé ou non. Ils sont donc non exclusifs, c'est-à-dire qu'il est impossible ou difficile d'exclure quelqu'un de leur usage. En outre, les biens publics sont généralement non rivaux (Hughes, 1998), ce qui signifie que leur utilisation par une personne n'empêche pas leur disponibilité pour les autres. Cependant, Kaplan (2007) préviennent que l'aspect de la non-rivalité est rarement présent dans l'administration publique.

Compte tenu de leur objectif qui est de servir les citoyens, les administrations publiques sont conçues pour répondre aux besoins sociaux (Frimousse & Peretti, 2022). Elles peuvent générer des profits qui seront par la suite injectés dans le financement des services publics. Une autre caractéristique des administrations publiques est l'utilisation des fonds publics provenant des citoyens Frimousse & Peretti, 2022) via des taxes pour le financement des biens publics. Malheureusement, ces fonds peuvent être détournés à des fins personnelles. C'est pourquoi la gestion des ressources publiques doit se faire de façon transparente et responsable, pour permettre aux contribuables de « comprendre comment les fonds publics sont gérés et dépensés, comment les décisions sont prises et pour quelles raisons, et pour fournir les preuves ainsi que des informations étayant les prises de décisions » (International Federation of Accountants, 2024).

Par ailleurs les administrations publiques sont caractérisées par « une structure hiérarchique pyramidale ». Si l'objectif de cette structure est de favoriser la coordination des tâches au sein des institutions publiques, elle s'accompagne de processus de travail qui peut être perçu comme statique et routinier avec des textes rigides. (Jacob & al., 2023). Les défis auxquels sont confrontées les administrations publiques peuvent être résumés comme suit :

Bureaucratie : la complexité de certains processus administratifs peut réduire l'efficacité dans la répartition des services publics. En effet, Frimousse & Peretti (2022) soulignent que, dans certaines organisations publiques, le poids de la bureaucratie entraîne des coûts élevés et des délais prolongés (Guarda, 2024). Cependant, les citoyens exigent des délais de réponse et de livraison plus courts pour les services gouvernementaux

Corruption et manque de transparence : dans certains cas, le manque de transparence nuit à la gestion des ressources publiques et favorise les pratiques de corruption dans presque toutes les sphères des administrations publiques. La banque mondiale a identifié la fraude et la corruption dans les institutions publiques comme étant les principales causes de la méfiance envers le gouvernement (Slovak University of Technology et al., 2020). Le manque de transparence constitue un défi majeur, car il empêche de tracer le flux de fonds de bout à bout. Selon l'ONU, jusqu'à 30% de l'aide public au développement est détournée en raison de la fraude et de la corruption (Wathne & Stephenson, 2021).

Gestion inefficace des ressources publiques : la gestion efficace reste un défi dans certaines juridictions comme l'illustrent les cas de fraudes liées aux « employés fantômes » observés au Ghana, au Nigéria et en Tanzanie. Ces employés sont d'anciens salariés ou des fonctionnaires officiellement inscrits, mais ne sont pas éligibles aux salaires ni aux autres avantages sociaux. (Bwaki & Tefurukwa, 2020).

En résumé, les administrations publiques sont confrontées à un problème de bonne gouvernance particulièrement en ce qui concerne l'utilisation plus efficace des ressources matérielles, humaines et financières. L'objectif est de mieux orienter ces ressources afin de répondre aux besoins prioritaires de la population (Negrut & al., 2010). Bien que perçues comme peu enclines à l'innovation, notamment en matière de management (Frimousse & Peretti, 2022), elles peuvent néanmoins exploiter au mieux les nouvelles technologies pour répondre aux besoins des populations. L'une de ces technologies innovantes pourrait être la chaîne de blocs ou les technologies de registres distribués. En effet, cette technologie peut renforcer la confiance des citoyens, optimiser l'efficacité des processus administratifs et favoriser une gestion plus rigoureuse des ressources publiques grâce à ses caractéristiques telles que la transparence renforcée, la traçabilité et la décentralisation.

2.2 Technologies de registres distribués

Un registre distribué est une base de données qui est répartie sur plusieurs sites, régions ou utilisateurs. La plus connue des technologies de registres distribués est la chaîne de blocs (blockchain) qui a vu le jour en 2008 avec la cryptomonnaie Bitcoin parue dans un document intitulé Bitcoin : A Peer-to-Peer Electronic Cash System (Nakamoto, 2008). Le document proposait l'introduction d'une version électronique de l'argent, permettant des paiements directs entre pairs (P2P).

Bien que les termes technologies de registres distribués et chaîne de blocs soient utilisées de manière interchangeable dans la littérature, il existe une différence subtile entre eux qui mérite d'être soulignée. Une chaîne de blocs est un type particulier de registre dans lequel les données sont stockées dans un format spécifique (bloc) (Chowdhury et al., 2019). Concrètement une chaîne de blocs est un registre immuable partagé à travers un réseau distribué de plusieurs nœuds, chacun possédant une copie du registre. Afin d'assurer la confiance entre les nœuds, un mécanisme de consensus est mis en place pour valider les transactions (Sion & al., 2023). Il s'agit d'un registre numérique, partagé et décentralisé, utilisé pour consigner les transactions sur de nombreux ordinateurs, rendant ainsi difficile toute falsification ou modification des données par une seule entité. (Bhattarai, 2023).

Le stockage partagé permet à de nombreuses personnes de bénéficier de la sécurité qu'offre la chaîne de blocs, garantissant ainsi la transparence des informations partagées. Une meilleure transparence peut prévenir la divulgation d'informations publiques. Cela constitue un facteur clé des avantages de sécurité de la chaîne de blocs, notamment la prévention du piratage. Toutefois, le piratage des données peut se produire si plus de 50% des nœuds sont piratés de façon simultanée. Cette opération nécessite l'utilisation d'un supercalculateur. (Myeong & Jung, 2019).

En raison de la nature décentralisée des réseaux de chaîne de blocs, chaque nœud (participant au réseau) a la possibilité d'accéder aux données et de les partager avec les autres nœuds. De plus, les données contenues dans un réseau d'une chaîne de blocs sont immuables. Il devient alors presque impossible de modifier un bloc déjà enregistré sans altérer l'ensemble de la chaîne de blocs (Man & Fernandez, 2023).

La chaîne de blocs offre la possibilité de développer des applications décentralisées avec une logique programmable. Cela permet de définir des règles personnalisées pour la propriété, les formats de transaction et les fonctions de transition d'état. Ainsi, il est possible de représenter la logique qui régit les transactions sur le réseau et de gérer les accords entre organisations. Ces règles, appelées contrats intelligents, sont stockées et exécutées sur la chaîne de blocs (Sion & al., 2023).

À travers le monde, les gouvernements ont initié divers projets de mise en œuvre de la chaîne de blocs dans plusieurs secteurs des administrations publiques. Selon Tan & al. (2022), la chaîne de blocs est actuellement testée dans la monnaie et les paiements numériques, l'enregistrement foncier, la gestion d'identité, la notarisation, la traçabilité, de la chaîne d'approvisionnement, les soins de santé, l'enregistrement des entreprises, l'audit, le marché de l'énergie, la fiscalité et la gestion des entités juridiques. Nous avons choisi de nous intéresser à cinq domaines d'application à savoir la monnaie et les paiements numériques, l'enregistrement foncier, la gestion d'identité, la santé, l'énergie dans les lignes ci-dessous.

Monnaie et paiements numériques

Reddick et al. (2019) affirment que les technologies de la chaîne de blocs sont principalement employées dans le secteur des services financiers. La monnaie occupe une place de choix. En effet, une étude conduite par l'Atlantic council, un groupe de réflexion basé à Washington précise que quatre-vingt-onze pays explorent l'émission d'une monnaie numérique de banque centrale (MNBC) en mai 2022 selon Haris, (2022). Le Fonds Monétaire International fait un constat similaire en affirmant que « près de cent (100) pays évaluent activement les MNBC et certaines ont même déjà commencé à les déployer » (euronews, 2024). Parmi les pays qui s'intéressent à la MNBC, il y a le Canada, le Japon, l'Inde, Tunisie, Sénégal (Jun, 2018), la Grenade (CoinDesk, 2024) et l'Israël (The times of Israël, 2024) . L'objectif des pays est de faciliter les transactions financières intérieures et internationales. Un autre objectif est d'améliorer l'efficacité et la sécurité des systèmes de paiement.

De plus, d'autres pays développent des systèmes de reconnaissance des clients (Know Your Customer KYC) décentralisés pour éliminer les besoins de demande d'informations en double des institutions financières (Papadaki & Karamitsos, 2021).

Gestion d'identité

Les solutions de gestion des identités sont généralement conçues pour simplifier la gestion des identités numériques et des opérations comme l'authentification, et sont déjà largement employées dans les applications réelles. Depuis l'apparition de la chaîne de blocs, des solutions d'identité cherchent à intégrer cette technologie pour offrir aux utilisateurs un contrôle total sur leur identité (Liu & al, 2020). En Chine, la chaîne de blocs a été employée pour fournir une identité numérique sécurisée aux individus, améliorant ainsi les services. Compatible avec les opérations de la gouvernance électronique, la chaîne de blocs peut non seulement renforcer ces fonctions, mais encore améliorer la prestation de services publics et accélérer les transactions. (Myeong & Jung, 2019) En plus de la Chine, le Singapour, la Suisse et les Émirats arabes unis ont également adopté la chaîne de blocs pour la gestion des identités (Reddick et al., 2019). En Estonie, pionnière en administration électronique, la chaîne de blocs est utilisée pour le vote, la gestion des identités et les soins de santé. Plusieurs autres pays comme le Canada (Digital ID & Authentication Council of Canada, 2017), la Finlande (reliefweb, 2018), la Sierra Leone (statehouse, 2019), l'Allemagne (Federal Ministry of the Interior and Community, 2024) expérimentent également cette solution pour renforcer la fiabilité et la sécurité des processus d'identification et lutter contre le crime organisé.

Enregistrement foncier

Saari & al. (2022) notent que la littérature a qualifié la chaîne de blocs de technologie perturbatrice révolutionnaire ou transformatrice pour le secteur immobilier. De nombreuses études ont démontré que la simple numérisation des registres fonciers a apporté des avantages à de nombreux pays en développement. Cependant, elles ont également mis en lumière les limites et les inconvénients de ces initiatives centralisées qui restent vulnérables à la fraude. La chaîne de blocs est bénéfique pour l'évolution du gouvernement électronique grâce à sa capacité à assurer une tenue de registres sécurisée. Ce qui pousse de nombreux pays dont le Ghana (Mintah & al., 2021; Rodima-Taylor, 2021), le Japon (CCN, 2024), l'Ouganda (in-house community, 2019), la Suède, le Royaume-Uni (Jun, 2018), le Brésil (Reddick et al., 2019) à intégrer la nouvelle technologie basée sur la chaîne de blocs dans l'administration foncière. Par exemple, si l'on considère le cas suédois, la société Landmateriet était confrontée à plusieurs problèmes dont le manque de visibilité, donc de

transparence dans le processus de traitement des données cadastrales, un système lent qui prend six mois entre la signature d'un contrat de vente et la délivrance du titre foncier, et aussi une complexité de la procédure (Lantmäteriet et al., 2016). De plus, Mintah & al. qui s'intéressent à la Suède et à l'Estonie, estiment que la chaîne de blocs pourrait réduire les coûts d'automatisation des processus pour les prestations de services et ainsi que les frais de transactions. Ils soulignent également que l'application de la chaîne de blocs a réduit la durée nécessaire à la réalisation des transactions foncières, passant d'une moyenne de trois mois à seulement huit jours.

Dossiers médicaux

La chaîne de blocs trouve de multiples applications dans le domaine de la santé, apportant ainsi de nombreux bénéfices aux entreprises du secteur, notamment en favorisant la décentralisation, en renforçant la sécurité des données et des informations, en préservant la confidentialité et la priorité des données de santé, en garantissant leur disponibilité et leur intégrité, en encourageant l'ouverture, la confiance et en permettant la vérification du contenu (Abu-elezz & al., 2020). Bien que la technologie de la chaîne de blocs suscite un intérêt croissant dans différents secteurs, la recherche sur son déploiement au sein des hôpitaux gouvernementaux demeure limitée (Shahaab & al., 2023). Par ailleurs, les avantages de la chaîne de blocs incluent le chiffrement et la distribution des dossiers des patients, renforçant ainsi l'intégrité et la sécurité des données. De plus, l'utilisation des contrats intelligents grâce à la chaîne de blocs permettra d'automatiser certaines actions afin de réduire les coûts de transactions et d'éviter les erreurs humaines. Aussi, l'élimination des intermédiaires, la création des dossiers médicaux universels et inaltérables, la traçabilité des médicaments, la transparence et l'interopérabilité accrue sont à considérer dans ces avantages. (Clohessy & Acton, 2019). Les gouvernements des États-Unis (Clavin & al., 2020), d'Estonie (Nortal, 2024; Clavin & al., 2020; Reddick et al., 2019), des Philippines (OpenGov Asia, 2018) développent des projets dans ce domaine. Clavin & al. précisent que 99% des données médicales sont numérisées et stockées sur la chaîne de blocs en Estonie. Quant aux États-Unis, plusieurs agences ont lancé des programmes de chaîne de blocs, tels que celui de la Food and Drug Administration pour l'échange des données en santé et l'application en temps réel pour appareils interactifs portables et celui du ministère de la santé et des services sociaux pour les solutions de subventions et l'accélération des marchés publics (Reddick et al., 2019).

Énergie

Le domaine de l'énergie est cité comme l'un des champs promoteurs d'adoption de la chaîne de blocs. Selon Tripathi & al. (2023), ce secteur est constamment confronté à des menaces en matière de sécurité des réseaux et des connexions en raison de la numérisation croissante et des interconnexions. Actuellement, de nombreux projets utilisant la chaîne de blocs sont déployés dans ce secteur. Cette assertion est soutenue par Orlov (2017) qui indique que plusieurs pays tels que les États-Unis d'Amérique, les Pays-Bas, l'Allemagne, l'Autriche, l'Australie et le Chili (World Group Bank, 2020) ont lancé des projets à travers leurs sociétés publiques d'énergie. L'objectif du régulateur chilien de l'énergie était de contrôler la qualité de l'énergie livrée aux clients. Quant aux États-Unis, le département américain de l'énergie a attribué plusieurs projets aux milieux universitaire et industriel dans l'objectif de mettre en place un cadre de gestion pour les ressources énergétiques distribuées afin de permettre des communications pair-à-pair rapides, évolutives et sécurisées (Clavin & al., 2020). Une tentative a été réalisée dans la région de Blooklyn, à New York, pour gérer l'énergie solaire produite par des particuliers à l'aide de la technologie de la chaîne de blocs. (Myeong & Jung, 2019)

Orlov souligne que toutes ces applications couvrent toute la chaîne de valeur de l'électricité, le trading, la recharge et le partage des véhicules électriques, de même que la facturation. Cependant, les applications ont été déployées dans les micro-réseaux. Donc l'application à grande échelle reste incertaine.

2.3 Adoption des TRD dans les administrations publiques

Dans la littérature scientifique**,** plusieurs auteurs (Alalyan et al., 2023; Bazel et al., 2024; Boison et al., 2022; Dbesan et al., 2023) ont utilisé uniquement la méthode qualitative basée sur les entrevues et les questionnaires pour analyser l'adoption des technologies décentralisées dans l'administration publique. D'autres études (Yadav et al., 2020, Vishnu et al., (2024) ont utilisé la recherche documentaire pour la collecte de données, mais dans le contexte indien, donc dans un contexte bien précis qui peut limiter la généralisation des résultats. Par ailleurs, Reddick et al., (2019) ont utilisé le modèle de régression logistique pour analyser l'adoption de la chaîne de blocs selon cinq variables telles que la stabilité politique, le contrôle de la corruption, la cybersécurité, l'administration électronique et la participation démocratique. C'est la seule étude qui a une dimension internationale. Mais, les auteurs se sont intéressés seulement aux pays (40) qui ont adopté la chaîne de blocs. Il y donc a un manque significatif d'études à portée internationale qui utilisent une approche mixte intégrant de manière cohérente et systématique des analyses qualitatives et quantitatives, ce qui peut restreindre la compréhension globale des facteurs influençant l'adoption des technologies de registres distribués dans les institutions publiques. La combinaison des deux approches permettrait une compréhension plus exhaustive et nuancée des facteurs d'adoption, en s'appuyant à la fois sur les données statistiques et sur les perspectives approfondies recueillies afin d'obtenir des résultats à la fois détaillés et statistiquement robustes.

2.3.1 Cadre théorique

Plusieurs auteurs (Setyowati et al., 2023; Vergouwen et al., 2020; Vishnu et al., 2024; Kuberkar & Singhal, 2021) analysent les facteurs d'adoption de la chaîne de blocs dans l'administration publique s'appuyant sur une variété de cadres théoriques. En effet, l'adoption technologique se définit comme étant la décision volontaire au niveau individuel et/ou organisationnel, d'accepter et/ou d'utiliser de manière opérationnelle une nouvelle technologie (Awa & al., 2017) et est expliquée par diverses théories et modèles (Gangwar et al., 2014). Parmi les plus utilisées dans la littérature, figurent la théorie de diffusion de l'innovation (DOI) (Rogers, 1995), le modèle d'acceptation de la technologie (TAM) (Venkatesh & Davis, 2000), la théorie du comportement planifié (TPB) (Taylor & Todd, 1995; Young & al., 1991), la théorie unifiée de l'acceptation et de

l'utilisation de la technologie (UTAUT) (Venkatesh & al., 2003), la théorie du cadre technologique, organisationnel et environnemental (TOE) (Baker, 2012). Toutes ces théories sont décrites en détail dans l'ouvrage de Dwivedi & al. (2012).

Les théories TAM, TPB et UTAUT sont généralement employées pour expliquer le comportement des individus concernant l'utilisation d'une nouvelle technologie. Elles sont donc adaptées aux études d'adoption au niveau de l'utilisateur final. Les deux autres modèles DOI et TOE s'intéressent à l'adoption au niveau d'une organisation, société ou pays. Contrairement au TOE, le DOI ne prend pas en compte les aspects environnementaux tels que la réglementation, la normalisation et la pression concurrentielle qui sont aussi pertinents (Gangwar & al., 2014). Par conséquent, le cadre TOE se présente comme la théorie la plus avantageuse pour analyser de façon complète l'adoption d'une nouvelle technologie comme la chaîne de blocs dans les administrations publiques.

2.3.2 Modèle TOE

Le modèle TOE est un cadre de référence parue dans un document intitulé « The Processes of Technological Innovation » conçu par Tornatzky & Fleischer(1990). L'ouvrage décrit le processus complet de l'innovation, allant du développement jusqu'à l'adoption. Le TOE se concentre sur une partie de ce processus en examinant comment les différents contextes influencent l'adoption et la mise en œuvre des innovations. La théorie propose trois aspects contextuels influençant les décisions d'adopter une nouvelle technologie : le contexte technologique, le contexte organisationnel et le contexte environnemental. Plus concrètement, il s'agit d'un outil d'aide qui sert à identifier et à classer les facteurs issus des différents contextes influençant l'adoption des innovations informatiques au sein d'une organisation (Setyowati et al., 2023 ;Vergouwen et al., 2020).

La figure 2.1 (de la page suivante) illustre la théorie générale du cadre TOE.

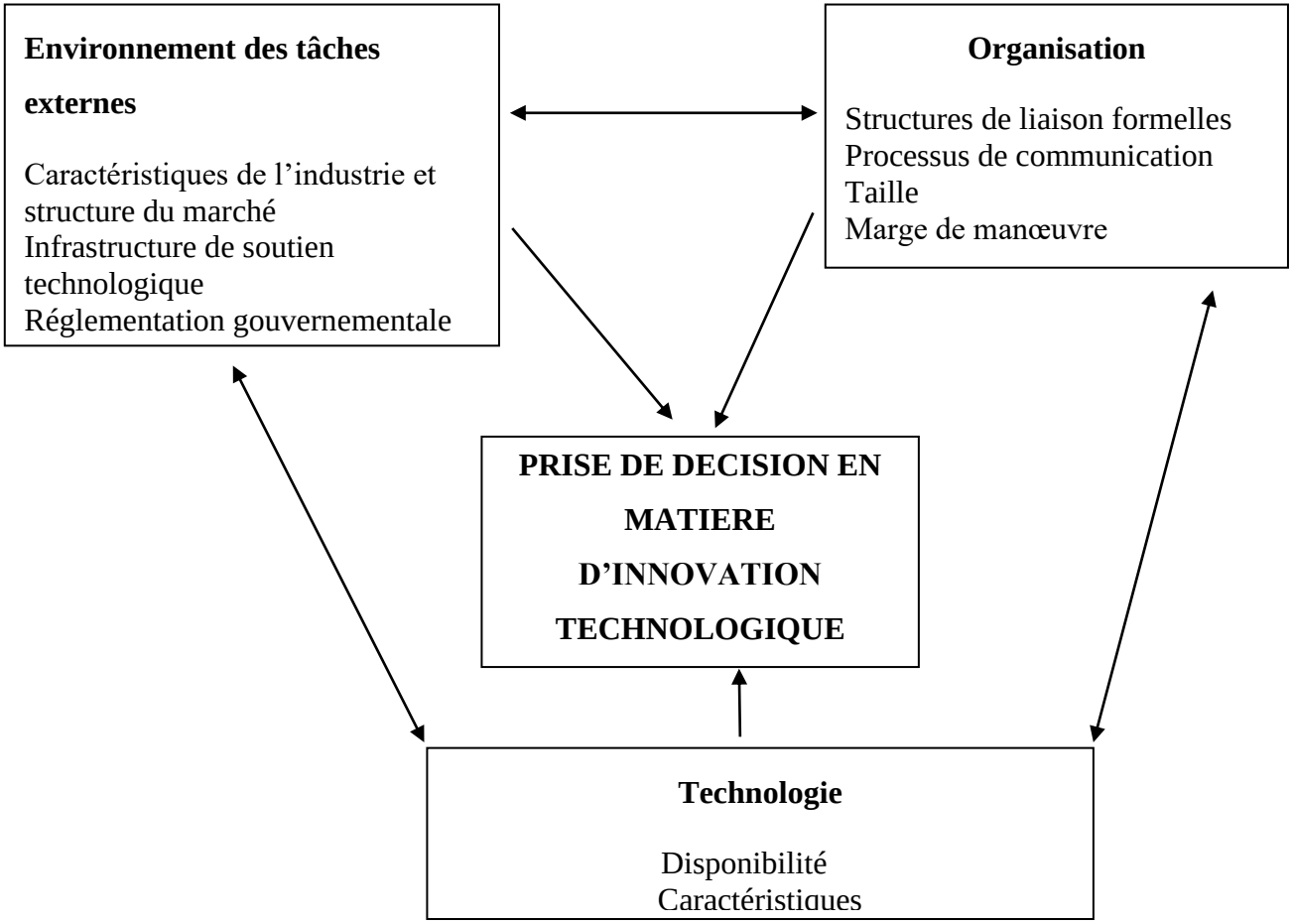

Figure 2.1: Théorie du cadre TOE (Baker, 2012).

Comme le montre la figure 2.1, le cadre TOE a trois dimensions : technologique, organisationnelle et environnementale.

Le contexte technologique

Le contexte technologique englobe toutes les technologies pertinentes pour l'organisation, y compris celles qui sont déjà utilisées ainsi que celles disponibles sur le marché, mais non encore développées (Baker, 2012). Il inclut à la fois l'ensemble des caractéristiques et l'utilité de la technologie, ainsi que sa disponibilité qui influencent l'intégration de la chaîne de blocs (Khalfan & al., 2022). Il s'agit notamment de l'avantage relatif, de la complexité et de la compatibilité qui peuvent influencer à la fois les systèmes déjà existants et les nouvelles technologies à adopter. (Maduku & al., 2016, Queiroz & Wamba, 2019).

Le contexte organisationnel

Le contexte organisationnel renvoie aux aspects internes d'une organisation qui influencent l'adoption, tels que ses caractéristiques et ses ressources (Baker, 2012), qui entravent ou facilitent l'adoption de l'innovation (Al-Hashedi & al., 2011). Il s'agit notamment des structures de liaison formelles, des processus de communication, de la taille et de la marge de manœuvre de l'entreprise. Les structures de liaison font référence à la présence et l'absence d'éléments formels ou informels au sein de l'organisation qui influencent l'adoption de l'innovation. Des exemples incluent des équipes pluridisciplinaires, des départements dédiés à l'innovation (Baker, 2012).

Les processus de communication peuvent stimuler ou entraver l'innovation et prendre en compte le processus de prise de décision, le rôle de la haute direction, ainsi que d'autres processus formels et informels, qui valorisent l'innovation (Baker, 2012).

La marge de manœuvre désigne les ressources excédentaires financières, humaines et matérielles dont dispose une organisation et qu'elle peut utiliser pour s'adapter aux changements, encourager l'innovation ou adopter de nouvelles technologies. Enfin, la taille de l'organisation est aussi un facteur qui influence l'adoption, notamment dans les grandes organisations. Mais ce facteur est perçu comme un indicateur sous-jacent des ressources spécifiques (Baker, 2012).

Le contexte environnemental

Le contexte environnemental fait référence aux facteurs externes susceptibles d'influencer l'adoption. Cela inclut la structure de l'industrie, la disponibilité ou non des fournisseurs de services technologiques, ainsi que l'environnement réglementaire. La pression concurrentielle est également un facteur important du contexte environnemental (Baker, 2012). À cela s'ajoute le soutien technologique. Par exemple, les entreprises confrontées à des coûts élevés pour une main d'œuvre qualifiée sont souvent incitées à innover en adoptant des solutions visant à réduire la dépendance à la main d'œuvre. De plus, la disponibilité de consultants ou d'autres prestataires technologiques contribue à stimuler l'innovation (Dwivedi & al., 2012). En fin, la réglementation gouvernementale peut exercer une influence positive ou négative sur l'innovation. Par exemple, dans le secteur bancaire, les exigences en matière de confidentialité peuvent limiter l'introduction de nouveaux moyens d'accès aux informations des comptes clients. Ainsi, la réglementation gouvernementale peut à la fois favoriser ou freiner l'innovation selon les circonstances (Dwivedi & al., 2012).

Le modèle a déjà été utilisé pour l'adoption des systèmes d'information pour la cybersécurité et l'infonuagique (Man & Fernandez, 2023). En effet, dans la littérature scientifique, le modèle TOE est qualifié de théorie « générique » permettant d'incorporer une grande variété de facteurs. Sa flexibilité à adapter les facteurs selon chaque contexte de recherche en fait un outil très polyvalent (Dwivedi & al., 2012). De plus, Oliveira & Martins, (2011) soutiennent que le cadre TOE constitue une base solide pour expliquer l'adoption de nouvelles technologies dans les organisations. Selon eux, ce cadre comble les lacunes d'autres théories notamment la théorie de diffusion de l'innovation, en offrant une perspective plus complète. Cependant, le TEO ne présente pas de développements significatifs dans le modèle et les facteurs varient selon chaque situation spécifique. Les principaux variables et concepts ne sont pas clairement définis (Bryan & Zuva, 2021). Bien qu'il ait été utilisé pour étudier l'adoption de systèmes inter-organisationnels, cette analyse se fait généralement du point de vue d'une entreprise. Par conséquent, cette théorie peine à intégrer l'analyse de nouvelles technologies dans les contextes diversifiés, comme ceux des administrations publiques dans différents pays. Par exemple, elle n'examine pas les variations technologiques, organisationnelles et environnementales entre les organisations de différents pays

(Dwivedi & al., 2012). Dans ce contexte, l'intégration de variables socio-économiques propres à chaque pays devient essentielle pour appréhender l'impact des spécificités nationales sur les processus décisionnels d'adoption technologique. Cela permettra de s'assurer que les facteurs identifiés influencent l'adoption de la chaîne de blocs de manière indépendante. La collecte de ces indicateurs ainsi que des facteurs d'adoption sera abordée dans le chapitre 3.

CHAPITRE 3 MÉTHODOLOGIE

« La recherche scientifique est un processus dynamique ou une démarche rationnelle qui permet d'examiner des phénomènes, des problèmes à résoudre, et d'obtenir des réponses précises à partir des investigations » (Bayire, 2021). Les investigations menées dans le cadre du mémoire sont présentées dans ce chapitre. Nous avons exposé deux modèles d'analyse des facteurs d'adoption des technologies de registres distribués à savoir un modèle de type régressif et l'analyse thématique. Grâce à ces modèles d'analyse, nous avons réussi à déterminer les facteurs significatifs qui influencent l'adoption de la chaîne de blocs dans les administrations publiques.

Dans l'objectif de déterminer les facteurs significatifs dans l'analyse quantitative régressive de type logistique, plusieurs tests ont été réalisés.

1. Régression bivariée entre la variable dépendante (adoption de la chaîne de blocs) et chaque facteur d'adoption

2. Régression multivariée entre la variable dépendante et chaque facteur d'adoption contrôlé par les indicateurs de développement

3. Régression multivariée entre la variable dépendante, les facteurs d'adoption significatifs identifiés en 2, et ensuite avec les indicateurs socio-économiques.

Avant de réaliser ces tests, il est capital de souligner qu'il a été question de comprendre les données collectées sur la base de la recherche documentaire et des entrevues semi-dirigées, les formater afin de les préparer aux analyses.

3.1 Recherche documentaire

La recherche documentaire complète la revue de littérature dans ce travail. Alors que la revue de littérature contextualise le sujet, la recherche documentaire collecte des données spécifiques sur les facteurs d'adoption de la chaîne de blocs.

Connue pour son utilité et son caractère multidisciplinaire et transversal, la recherche documentaire est une forme alternative d'enquête (De Andrade & al., 2018). Elle "vise à identifier et à localiser des ressources informationnelles déjà traitées et s'accompagne du quantitatif informatisé [...]" (Claude, 2020). C'est donc une exploitation des connaissances déjà existantes qui peuvent provenir des sources bibliographiques, des articles de journal, les mémoires de recherche, les vidéographies et des dispositifs numériques (Gamez, 2013). Dans cette panoplie de sources d'informations, les documents scientifiques (article de revue, mémoires, thèses) passent en premier lieu comme l'ont suggéré Tan & Pearce (2011). Car ce type de document apporte d'une part, une rigueur scientifique au travail et renforce l'argumentaire du chercheur d'autre part.

Cette phase exploratoire nécessite une stratégie efficace afin d'exploiter la richesse des données disponibles sur le web. Pour mieux exploiter le potentiel du web, la méthode QQOQCP a été mise à profit (Delengaigne et al., 2011). Cette méthode permet d'aborder le problème informationnel sous plusieurs angles.

3.1.1 Outil QQOQCP

Qui : qui sont les acteurs impliqués dans la mise en œuvre des technologies de registres distribués et de la chaîne de blocs ? La réponse à cette question renvoie à priori aux organismes gouvernementaux. Mais à ceux-là s'ajoutent les fournisseurs de la technologie, les organismes internationaux, les chercheurs et les experts en technologies de registres distribués / chaîne de blocs. Plus concrètement, les sites officiels du gouvernement de chaque pays ont été consultés pour trouver d'éventuels projets et documents officiels (loi, décret, règlement, etc.) en rapport avec la chaîne de blocs. À défaut, des mots clés sont utilisés comme "distributed Ledger Technology and blockchain adoption in (...)" ou blockchain act ou legal framework, legislation or rular of distributed Ledger or blockchain Technologies in (...) suivis du nom du pays. Des recherches plus générales ont été aussi effectuées en vue de trouver des données sur le plan mondial ou continental ou encore régional (Amérique du Nord, Amérique latine, Afrique subsaharienne, Moyen-Orient, les Caraïbes, etc.). Ensuite, des recherches ont été effectuées sur le site des organisations internationales telles la Banque mondiale et l'Organisation de Coopération et de Développement Économique (OCDE). Par ailleurs, trois sources bibliographiques ont servi de support important

pour trouver des cas d'études. Il s'agit notamment de google scholar, compendex et Web of Science. Les sites internet spécialisés en publication des données sur les technologies de registres distribués ont également été utiles pour trouver des informations.

Quoi : de façon générale, cette question sert à définir de manière claire et précise la problématique d'une étude. Dans la présente, il s'agit de répondre à la question suivante : quels sont les cas d'applications spécifiques des technologies de registres distribués et de la blockchain dans les administrations publiques ? Selon Cagigas & al. (2021), les principaux services publics affectés par la blockchain incluent l'identité numérique, le vote, la chaîne d'approvisionnement, la santé, la finance, l'éducation, les archives, l'énergie, etc.

Où ? : l'objectif de cette question est de situer les choses dans l'espace. Ici, toutes les administrations publiques sont concernées. On s'intéresse à l'application de la technologie dans les administrations municipales, nationales ou encore internationales.

Quand : le "quand" permettra de déterminer l'état d'avancement des cas d'utilisation existant. Les phases d'exécution d'un projet technologique sont : preuve de concept, prototype, pilote et développement ou de production (Allessie et al., 2019). Les projets sont classés par défaut au stade preuve de concept si aucun renseignement existant sur le projet.

Comment ? : il s'agit de répondre à la question comment les TRD/chaîne de blocs sont intégrées dans les administrations publiques ? Est-ce que les acteurs publics sont suffisamment outillés pour développer leurs projets ? Ou bien contractent-ils des partenariats avec des fournisseurs de la technologie ? En général, les gouvernements passent par les processus de marchés publics pour se procurer des biens ou services (Boulanger & Joanis, 2015). C'est exactement le cas aussi pour les TRD. En effet, pour la majorité des cas d'application, les gouvernements par exemple de l'Égypte, l'Éthiopie, le Brésil et la Suède, etc. ont signé des contrats avec les fournisseurs de technologie de chaîne de blocs. Toutefois, d'autres pays ont mis en œuvre des projets via les institutions gouvernementales comme les universités, les laboratoires de recherche.

Pourquoi ? : cette question est importante pour comprendre les facteurs qui influencent l'adoption de la technologie, les objectifs des projets d'implantation des TRD dans le secteur public. La description des différents projets a permis d'identifier des objectifs d'adoption, ainsi que les facteurs de l'adoption.

Chaque document identifié a été analysé en profondeur afin d'en extraire des informations significatives. Les facteurs influençant l'adoption des TRD, comme les avantages perçus, le soutien gouvernemental, l'incertitude normative, la législation, etc. ont été identifiés, classés et regroupés selon les trois contextes du cadre TOE.

L'importance relative de ces facteurs a été mesurée à partir de leur fréquence d'occurrence dans les sources analysées, reflétant leur pertinence dans un contexte étudié. Le processus de codage a été effectué par l'équipe de recherche, en documentant soigneusement chaque décision prise. De plus, les références utilisées ont été consignées dans l'Annexe A, afin d'assurer une traçabilité complète et transparence des sources.

Les données brutes obtenues ont suivi une démarche de traitement et d'analyse comprenant les étapes suivantes : la compréhension et la préparation des données, le modèle statistique appliquée aux données quantitatives et en fin l'évaluation des résultats.

3.1.2 Démarche de traitement et d'analyse des données brutes

Compréhension des données

À cette étape, nous effectuons un recensement des données disponibles dans notre base de données, notamment la variable cible, qui est celle que nous souhaitons prédire, et les variables explicatives, qui ont des caractéristiques indépendantes et nous aident à prédire la cible, c'est-à-dire l'adoption de la chaîne de blocs.

La présence de doublons a été également évaluée. Pour ce faire, nous avons vérifié les noms des pays pour nous assurer qu'il n'y a pas de doublons par erreur d'écriture ou de saisie. La technique de suppression de doublons est ensuite appliquée à l'ensemble de la base de données.

Préparation des données

La préparation des données est cruciale pour garantir la qualité et la pertinence des informations utilisées dans les étapes suivantes à savoir la modélisation et l'analyse. L'objectif de cette phase est d'améliorer la précision du modèle prédictif qui sera choisi pour l'analyse et aussi de faciliter l'interprétation des données. Il s'agira plus spécifiquement de la construction et de l'intégration des données d'une part et d'autre part, le codage, nettoyage et formatage des données.

Construction et intégration des données : comme nous cherchons également à établir que les facteurs observés au niveau de chaque pays ne sont pas relatifs à son niveau de développement, il était nécessaire de collecter les différents indicateurs. La collecte des indicateurs de développement s'inscrit dans l'un des objectifs principaux de l'étude, à savoir contrôler l'impact des facteurs d'adoption par les variables socio-économiques. Cette démarche vise à enrichir l'analyse et à renforcera la solidité des conclusions en tenant compte de l'impact potentiel des variables contextuelles.

Pour ce faire, nous nous sommes intéressé à divers indicateurs et approches. Parmi les plus couramment utilisés figurent celles développées par les principales organisations et entreprises internationales dans ce domaine. Ces organisations incluent notamment les Nations Unies, l'Organisation de coopération et de développement économique (OCDE), the Economist Intelligence Unit (Podgorna et al., 2020) et la Banque mondiale (Milenkovic & al., 2014).

Selon, Milenkovic & al., le classement le plus courant repose sur le PIB. Cependant, cette méthode ne permet pas de saisir les inégalités réelles entre les pays, compte tenu des dimensions variées et parfois contradictoires du bien-être de leurs populations.

En plus du PIB, il existe de nos jours, plusieurs indicateurs bien ancrés dans notre esprit comme étant ceux qui nous renseignent sur le développement socio-économique d'un pays. Parmi les plus couramment utilisés figurent le Produit Intérieur Brut (PIB) par habitant, le taux d'alphabétisation, la proportion de la population active dans le secteur agricole, ainsi que la part des produits industriels dans le PIB. Malgré cela, la liste d'indicateurs de développement utilisés par diverses institutions de recherche, qu'elles soient nationales ou internationales, n'est pas uniforme, ce qui alimente les controverses sur l'importance et la pertinence de chacun de ces indicateurs classiques (Inovavic, 1974). Puisque les différents indicateurs de développement ne capturent pas tous la

même quantité d'information sur le niveau de développement d'un pays, ce qui signifie qu'ils n'ont pas tous la même importance pour évaluer le développement. Par exemple, le PIB par habitant offre davantage d'informations sur le niveau de développement socio-économique d'un pays que, par exemple, la durée de vie moyenne des habitants. Si l'ampleur de l'information contenue dans un indicateur de développement est quantifiable, il ne serait pas possible d'établir un classement de ces indicateurs selon leur importance (Inovavic, 1974).

Comme déjà susmentionné, le PIB par habitant est sans conteste l'indicateur de développement qui contient la quantité la plus significative d'informations sur le développement d'un pays. En général, même les économistes estiment que cette mesure est suffisante pour obtenir une première approximation du niveau de développement d'un pays. D'autre part, les indicateurs de développement se divisent principalement en deux grandes catégories : les indicateurs économiques et les indicateurs sociaux, tout dépendant du PIB par habitant (Inovavic, 1974).

Milenkovic & al. (2014) estiment que l'espérance de vie demeure l'indicateur utilisé pour évaluer la santé, tandis que le revenu national brut remplace le PIB comme mesure du niveau de vie. La dimension éducative est désormais évaluée par le nombre moyen d'années de scolarité et le nombre d'années attendues de scolarité. Ces quatre indicateurs représentent les éléments les plus fondamentaux du développement humain. Selon (Zhang & Zhuang, 2019) cité par (Majerová, 2019), l'effet de la composition du capital humain sur la croissance économique a été examiné dans 31 provinces de la Chine pour la période 1997-2006. Les résultats de leur étude montrent que l'enseignement supérieur joue un rôle plus important que l'enseignement primaire et secondaire. En effet, les provinces les plus développées tirent davantage profit de l'enseignement supérieur, tandis que les provinces moins développées s'appuient davantage sur l'enseignement primaire et secondaire. Cependant, Kanagawa & Nakata (2008) estiment que l'enseignement primaire présente généralement le retour sur investissement le plus élevé. Il ajoute que le niveau d'éducation, incluant le taux d'alphabétisation et de scolarisation, constitue l'un des piliers essentiels du développement économique et social. Les taux élevés d'analphabétisme représentent le principal obstacle au progrès dans les pays en développement, limitant l'accès des populations défavorisées à des opportunités de niveau d'autonomisation.

Par ailleurs, certaines études classant les pays selon leur niveau de développement utilisent l'espérance de vie ou les taux de mortalité comme indicateurs principaux. Ces indicateurs ont été utilisés pour comparer les pays du Moyen-Orient et d'Afrique du Nord (MENA) en utilisant les indicateurs de santé des individus et les services de santé (Milenkovic & al., 2014).

L'espérance de vie est un indicateur synthétique crucial pour évaluer le développement économique et social d'un pays ou d'une région. Au cours des 170 dernières années, cet indicateur n'a cessé d'augmenter. Cependant, de vastes écarts persistent entre les pays développés et les pays en développement. Ces écarts s'expliquent directement ou indirectement par l'environnement social et les conditions de vie (Bilas et al., 2014). Les données mondiales sur l'espérance de vie semblent être fortement étroitement corrélées au développement économique et à l'emploi. En effet, l'espérance de vie est significativement plus basse dans les pays où les niveaux de revenu par habitant sont plus faibles. De plus, il existe une corrélation positive entre le revenu et la santé à l'intérieur des pays : les individus à faible revenu ont tendance à vivre moins longtemps que ceux à revenu élevé au sein d'un même pays (Miladinov, 2020). En plus, le niveau de développement économique national influence l'évolution démographique du pays à travers des variables intermédiaires telles que la mortalité, l'espérance de vie à la naissance, augmentant ainsi la longévité et améliorant l'espérance de vie à tous les âges tout en réduisant les risques de mortalité dans tous les groupes d'âge.

Le taux de mortalité d'enfants de moins de 5ans (de l'anglais Under-five mortality rate) correspond au nombre de décès d'enfants de moins d'un an pour 1000 naissances vivantes au cours de la même année. Reconnu comme le principal déterminant de l'espérance de vie, le taux de mortalité infantile est reconnu comme une mesure sensible de la santé de la population. C'est pourquoi la plupart des pays s'efforcent de réduire la mortalité et d'améliorer la santé. La mortalité infantile est liée à une problématique plus large entre l'espérance de vie et le PIB. D'ailleurs, de nombreuses études ont démontré les liens étroits entre le PIB et le taux de mortalité. En effet, les pays avec une meilleure qualité de vie et une espérance de vie plus élevée affichent généralement un PIB par habitant élevé (Miladinov, 2020).

Développé par le Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD), l'indice de développement humain est l'un des indicateurs les plus utilisés par les économistes pour mesurer

le développement socio-économique. Cet indicateur, conçu pour comparer les pays en termes de qualité de vie, se compose de trois indices distincts :

1. durée de vie : l'espérance de vie à la naissance

2. connaissances : les années de scolarité moyennes et attendues

3. niveau de vie décent : le niveau national brut par habitant à prix constants. (Babenko, & al., 2020)

Selon UNDP (2024) « l'IDH a été créé pour souligner que les personnes et leurs capacités devraient être le critère ultime d'évaluation du développement d'un pays, et non pas seulement la croissance économique. »

En effet, le capital humain est un facteur déterminant dans le développement socio-économique de tout pays (Podgorna et al., 2020). La santé de la population montre une tendance à s'améliorer avec le développement économique du pays. Elle représente, tout comme l'éducation, une pièce angulaire du capital humain et contribue à la croissance économique. Les progrès en matière de santé ont tendance à abaisser les taux de mortalité infantile (Majerová, 2019).

La connectivité internet a été proposée comme un indicateur du développement socio-économique. En outre, la capacité des individus à maîtriser l'informatique peut être considérée comme une forme d'alphabétisme du 21ème siècle (Milenkovic & al., (2014).

L'amélioration de l'accès à l'énergie, y compris l'électrification, a des impacts considérables sur les domaines tels que la santé, l'éducation et l'économie (Kanagawa & Nakata, 2008). Dans les pays les plus riches, la corrélation entre la consommation d'électricité et la création de richesse est plus forte que dans les pays pauvres. Cela a été démontré par Ferguson & al. (2000). Cependant, leur travail de recherche n'établit pas de relation causale entre le développement économique et la consommation d'électricité. Il semble toutefois que le développement économique soit associé à une augmentation de la consommation électrique.

Après avoir exploré les indicateurs de développement les plus fréquemment utilisés, nous avons sélectionné des variables socio-économiques spécifiques, soit le PIB par habitant, l'indice de

développement humain (IDH), le taux de scolarisation, l'accès à l'électricité, le taux de mortalité infantile et l'utilisation d'internet. Ces variables ont été regroupées dans une base de données en raison de leur pertinence pour analyser les disparités entre les pays et leur influence potentielle sur l'adoption des technologies de registres distribués. Cette base a été fusionnée avec celle des facteurs d'adoption à partir de la variable pays qui se trouve dans chacune des bases pour obtenir un fichier unique.

Nous obtenons ainsi une extension du cadre TOE incluant les indicateurs de développement (voir figure de la page 40). Dans cette figure, les flèches bidirectionnelles lient les différents contextes (technologique, organisationnel et environnemental). Ces flèches à double sens indiquent que les trois dimensions du TOE interagissent entre elles pour influencer la décision d'innovation technologique. Ainsi, les flèches unidirectionnelles entre chaque contexte du cadre et la décision d'innovation technologique montrent que chaque dimension contribue à cette prise de décision. Et enfin, les facteurs des trois dimensions contextuelles seront contrôlés par les indicateurs de développement. Alors, les flèches unidirectionnelles sont utilisées pour relier les trois contextes du TOE aux indicateurs de développement. Ces indicateurs agissent ici comme un filtre analytique pour distinguer les impacts réels des facteurs du TOE des effets attribuables aux écarts de développement socio-économique entre les différents pays. Ainsi, le modèle proposé permettra-t-il de déterminer les facteurs d'adoption de la chaîne de blocs indépendamment des conditions socio-économiques liées à chaque pays.

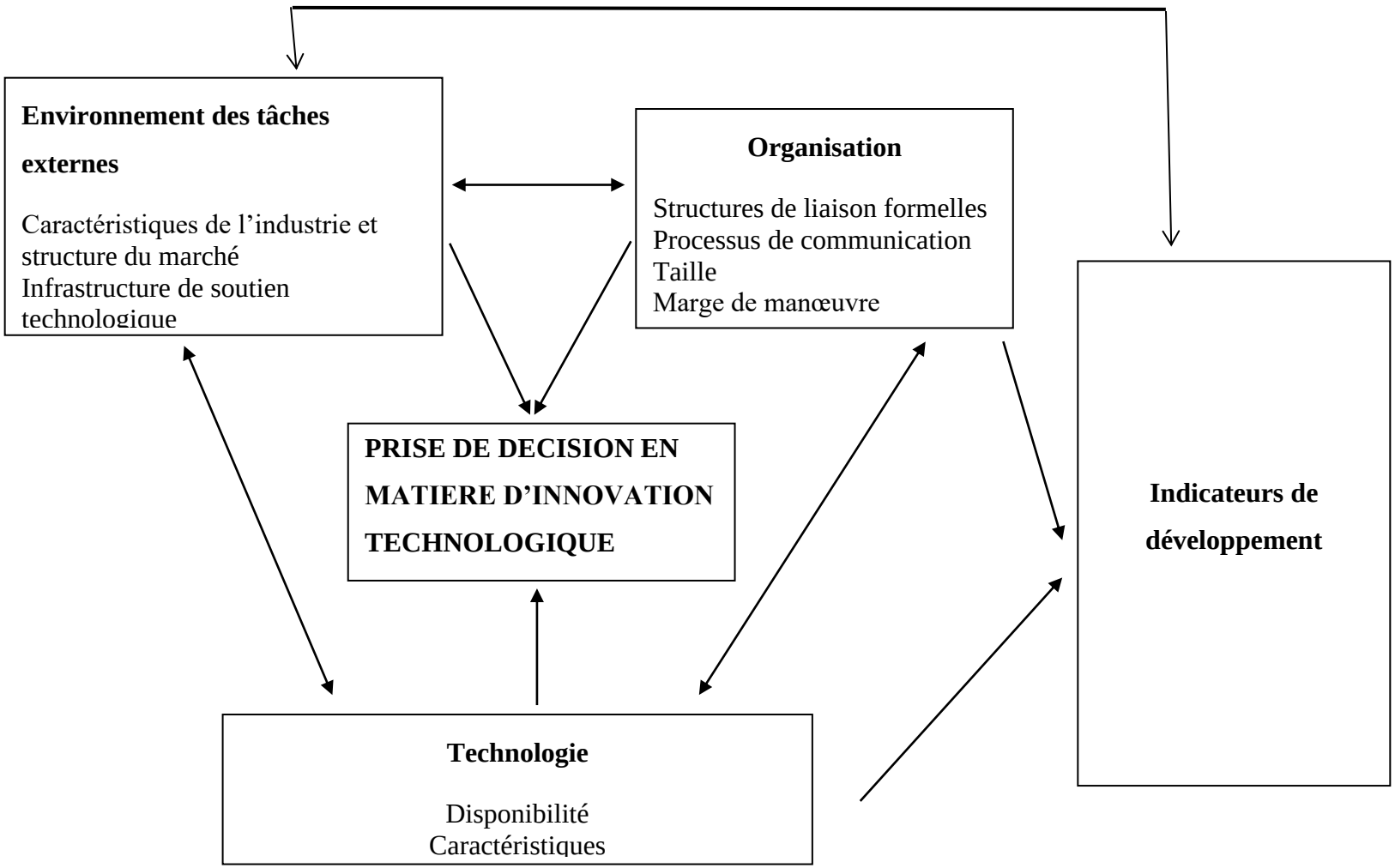

Figure 3.1 : Extension du Modèle TOE proposé.

Source : [Auteur]

A la suite de la fusion des deux bases, nous avons ensuite procédé à la phase du codage, nettoyage et formatage des données.

Codage-nettoyage et formatage des données : à la suite de l'intégration des données, nous avons procédé à un codage des facteurs d'adoption en utilisant le couple binaire (0,1), 0 indique l'absence et 1 la présence de la variable.

Le nettoyage des données est une étape importante pour s'assurer que les données sont précises et exploitables. C'est en réalité, la phase de gestion des valeurs manquantes, de correction d'éventuelles erreurs de données dans la compréhension des données. Sur certains pays, la recherche documentaire n'a pas fourni de preuve empirique sur l'adoption ou la non-adoption. Ce problème peut être résolu en considérant l'imputation par 0. Mais, afin d'assurer la fiabilité et la pertinence de notre analyse, nous avons décidé d'exclure ces pays pour lesquels la recherche documentaire n'a pas fourni de preuve claire d'adoption ou de non-adoption de la chaîne de blocs. Enfin, le formatage a consisté à définir les types des variables dans les données. C'est la dernière étape importante pour s'assurer que les données sont cohérentes, correctes et structurées de manière appropriée pour être analysées efficacement.

Après le formatage des données, il faut maintenant choisir le modèle d'analyse quantitative.

Modélisation

À cette étape, le chargé d'analyse choisit la technique de modélisation appropriée. Pour ce faire, nous avons choisi une analyse de régression logistique, une méthode statistique employée pour prédire le résultat d'une variable binaire (0 ou 1) appelée variable dépendante en se basant sur un ensemble de variables indépendantes. Le chiffre 0 indique la non-adoption tandis que 1 indique l'adoption.

Le modèle de régression logistique est défini comme suit :

$$P(Y) = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \cdots \beta_n X_n + \varepsilon)}}$$

$P(Y)$: la probabilité que Y que soit réalisée;

e : la base logarithmique;

$\beta_1, \beta_2, \ldots \beta_n$: coefficients des variables indépendantes $X_1, X_2, \ldots, X_n$;

ε : l'erreur résiduelle. (Dingen et al., 2019)

Dans ce modèle de régression logistique, une première analyse de l'adoption de la technologie de chaîne de blocs sera faite en tenant compte seulement des facteurs du cadre TOE. Dans un second temps, nous implémenterons l'effet des indicateurs de développement sur chaque facteur d'adoption. L'analyse se conclura en faisant une régression avec les facteurs d'adoption les plus représentatifs sans, et avec les indicateurs de développement.

Évaluation des résultats

Les résultats seront analysés en fonction de la significativité statistique et aussi du coefficient associé à chaque facteur d'adoption et des variables de contrôle.

Dans l'analyse régressive, la significativité statistique est mesurée à partir de la p-value liée à la notion de confiance que l'on peut accorder aux coefficients du modèle de régression. Dixon, (2003) définit la p-value comme la probabilité d'obtenir le résultat observé, ou un résultat encore plus extrême, si l'hypothèse nulle est vraie. Plus cette valeur est proche de zéro, mieux c'est. Les pourcentages de 1%, 5% et 10% sont généralement utilisés pour évaluer la significativité statistique. Dans cette étude, le pourcentage de 10% sera considéré, c'est-à-dire qu'une p-value inférieure à 10% indique que la variable a un effet significatif sur l'adoption de la chaîne de blocs. Ce seuil de 10% permettra de détecter un éventail plus large d'effets potentiels. Alors, si le coefficient associé à une variable est positif, alors on a un facteur déterminant. Dans le cas contraire, la variable constitue un obstacle à l'adoption de la chaîne de blocs.

3.2 Entrevue semi-dirigée

Lorsque la technologie est en phase expérimentale ou exploratoire, il est vivement recommandé de mener des entretiens avec des experts afin de recueillir leurs opinions sur les défis et les bénéfices liés à son développement et à son adoption (Toufaily & al., 2021 ; Mohammed et al., 2023). L'une des grandes forces de la recherche qualitative est sa capacité à poser des questions significatives à des participants et à obtenir des réponses dans leurs propres mots et cadres cognitifs (Guest & al., 2019).

L'utilisation de l'entrevue semi-dirigée nécessite un certain niveau de recherche préalable dans le domaine, car les questions d'entretien sont basées sur des connaissances antérieures (Kallio & al., 2016). C'est pourquoi nous l'avons choisi après avoir effectué une recherche documentaire approfondie. Par ailleurs, il est important de collecter des données auprès des utilisateurs potentiels afin d'approfondir notre compréhension de la manière pratique dont cette technologie peut être mise en œuvre dans le domaine de l'administration publique (Man & Fernandez, 2023).

Sélection des répondants

Nous indiquons ici comment ont été choisis les experts pour l'entrevue. Sont considérés comme experts, des personnes qui gagnent leur vie en fournissant professionnellement des connaissances, des technologies et des services basés sur la chaîne de blocs (Miles & al., 2021).

Nous avons établi une première liste d'entreprises qui ont travaillé sur des projets d'implantation de chaîne de blocs auprès des gouvernements grâce à la recherche documentaire. Cette liste a été complétée en recherchant d'autres sociétés spécialisées en technologies de registres distribués trouvées sur le web. De plus, nous avons contacté aussi des experts en chaîne de blocs dans le monde universitaire et dans le milieu professionnel. Le réseau social professionnel LinkedIn a également servi de base pour contacter des experts en chaîne de blocs. Au total, trente-cinq (35) entités et personnes ont été contactées, dont dix-huit (18) avaient exprimé leur disponibilité. Mais pour finir, six (06) ont effectivement participé aux entrevues. Ces répondants sont de profils divers notamment des développeurs informatiques, des enseignants-chercheurs, des gestionnaires de projets. Les répondants appartiennent aux institutions publiques et privées. Notre objectif est d'avoir un échantillon permettant une compréhension complète de l'adoption de la chaîne de blocs.

En effet, Toufaily & al. (2021) soutiennent qu'interroger les répondants aux profils variés renforce la validité des résultats et offre une perspective diversifiée sur le sujet de recherche.

Tableau 3.1 : Profil des répondants

Répondant	Type d'institution	Poste	Niveau d'étude
R1	Privé	Président Directeur Général	Maîtrise
R2	Privé	Responsable principal du développement	Ph. D
R3	Public	Enseignant-chercheur	Ph. D
R4	Privé	Architecte en solution informatique	Baccalauréat
R5	Public	Gestionnaire de projets	Baccalauréat
R6	Public	Chercheur scientifique	Ph. D

Source : [Auteur]

Collecte de données

Nous avons eu plusieurs ateliers de travail avec l'équipe de recherche pour compléter un guide d'entrevue préliminaire. Les questions sont reformulées de sorte qu'elles soient suffisamment claires. (Voir le guide d'entrevue à l'annexe B)

Concernant le déroulement des entrevues, nous expliquons à la personne interviewée l'objectif de l'étude au début de chaque entrevue. Nous assurons également que son identité et les autres informations seront traitées de manière confidentielle, même le nom de l'institution à laquelle la personne appartient ne sera pas mentionné dans le mémoire. En effet, Mohammed et al. (2023) soutiennent que l'identité des répondants doit être gardée anonyme c'est-à-dire le chercheur est tenu de la non-divulgation de leurs informations personnelles comme le nom pour que les répondants ne soient pas reconnus.

Les entrevues ont été réalisées en ligne sur les plateformes Microsoft Teams et Zoom avec une durée d'une trentaine de minutes. De plus, nous faisons toujours le lien entre les différentes questions afin de rendre fluide le déroulement des questions. Également, des questions improvisées et spontanées sont utilisées pour obtenir des informations plus détaillées et approfondies dans les réponses des répondants.

Analyse des données d'entrevue

Dans cette section, nous expliquons la façon dont les données d'entrevues ont été traitées et analysées. La section explique comment les données brutes provenant des entrevues ont été transformées en résultats et conclusion de recherche.

Après avoir réalisé et enregistré les entrevues, nous avons adopté un processus rigoureux de transcription et de vérification afin de préparer les données pour une analyse qualitative fiable.

Ainsi, après chaque entrevue, nous écoutons l'entrevue en entier pour nous familiariser avec le contenu. L'entrevue est par la suite transcrite sur la plateforme Google docs. Pour vérifier l'exactitude de chaque transcription, nous faisons une lecture de la transcription et en réécoutant en même temps l'enregistrement. Cela a facilité la correction des erreurs de transcription. Les questions sont mises en gras et des idées clés récurrentes sont surlignées pour faciliter le codage et l'analyse.

Pour analyser les verbatims, la méthode d'analyse thématique a été utilisée sur le logiciel Excel manuellement, car nous avons peu de données. L'analyse thématique se concentre sur l'identification et la description des idées, qu'elles soient implicites ou explicites, présentes dans les données, appelées thèmes (Guest & al., 2019).

Après avoir pris connaissance des données, il faut maintenant générer des codes ou des thèmes initiaux. Nous nous basons sur le travail qui a été déjà fait dans la recherche documentaire qui a permis de dresser un aperçu des concepts influençant l'adoption de la chaîne de blocs dans les administrations publiques. Par conséquent, nous avons identifié tous les facteurs d'adoption qui ressortent de chaque interview en adoptant une démarche abductive.

Un rapport a été effectué sur l'ensemble des données obtenues des entrevues. Pour ce faire, des citations courtes ou longues sont associées à chaque facteur dans le rapport, et chaque citation est accompagnée de l'identifiant renvoyant à un répondant donné afin de s'assurer que tous les interviewés sont bien représentés dans les résultats (Nowell et al., 2017).

Après avoir présenté les méthodes de collecte et d'analyse, nous aborderons dans le chapitre 4, les résultats obtenus de ces méthodes, notamment la recherche documentaire, l'analyse de régression, et l'analyse thématique.

CHAPITRE 4 RÉSULTATS

Ce chapitre présente les résultats clés qui permettent de mieux comprendre les facteurs influençant l'adoption des technologies de registres distribués dans les administrations publiques. À travers l'analyse combinée de données quantitatives et qualitatives, il met en lumière les corrélations significatives et les dimensions émergentes. Les données quantitatives, présentées sous forme de tableaux, permettent de mettre en évidence des résultats mesurables, tandis que l'analyse qualitative apporte une dimension exploratoire inédite. Ces résultats fournissent des pistes pour mieux cerner les défis et les opportunités associés à la transformation numérique avec la chaîne de blocs au sein des institutions publiques.

4.1 Résultats de la recherche documentaire

La base de données obtenue de la recherche documentaire s'appuie sur la liste des pays membres de l'Organisation des Nations Unies (ONU, 2023). Cette organisation compte cent quatre-vingt-treize (193) pays membres depuis 2011 avec l'adhésion du Soudan du Sud, le dernier pays à y intégrer. À cette liste, nous avons ajouté quatre (04) autres pays non membres de l'ONU : Gibraltar, Kosovo, Palestine et Taïwan. Pour chacun des pays, un ou plusieurs facteurs impactant l'adoption des technologies de registres distribués notamment la chaîne de blocs dans les administrations publiques ont été identifiés. Les indicateurs de développement sont inclus également dans cette base de données. Après avoir nettoyé des données obtenues de la recherche documentaire, la base (qui n'est pas référencée dans ce mémoire) est constituée de 28 variables sur 174 observations qui présentent le nombre final de pays.

Dans les lignes suivantes, chaque variable de la base de données est décrite pour expliquer son importance pour l'analyse.

Facteurs d'adoption

Les variables sur l'adoption de la chaîne de blocs sont réparties selon les trois dimensions contextuelles du modèle TOE mentionné dans la revue de littérature : technologique, organisationnel et environnemental.

Contexte technologique

Avantages perçus : fait référence à la situation dans laquelle une innovation technologique est perçue comme étant meilleure que celle qu'elle remplace (Asare & al., 2015, Yang & al., 2015). Cet avantage est défini selon Toufaily & al. (2021) comme la mesure dans laquelle la chaîne de blocs est perçue supérieure aux technologies antérieures en termes d'efficacité, de rapidité, de transparence, de décentralisation, de désintermédiation et d'immuabilité, etc. Tandis Sharma (2022) pense que les avantages perçus se réfèrent aux économies de coût et de temps réalisées en adoptant une nouvelle technologie. Elle soutient que ces avantages jouent un rôle crucial dans l'adoption d'une nouvelle technologie comme la chaîne de blocs.

Incompatibilité technologique : La cohérence de la technologie avec et l'infrastructure technologique existante s'appelle la compatibilité (Gholami & al., 2018). Le problème de compatibilité est l'un des défis d'adoption de la chaîne de blocs dans plusieurs domaines du secteur public (Ali & al., 2020). En effet, les systèmes distribués peuvent avoir des protocoles de traitement de données et de sécurité qui ne sont pas compatibles avec les infrastructures technologiques existantes. Donc l'incompatibilité technologique est l'un des facteurs qui peuvent dissuader l'adoption à grande échelle de la technologie.

Contexte organisationnel

Capital humain : La compétence technique renvoie à la compréhension des principes particuliers et des informations requises pour adopter la technologie de la chaîne de blocs (Khwaji & al., 2022). Plusieurs études soutiennent que la présence d'employés compétents sur le plan technique influence positivement l'adoption de la chaîne de blocs. (Orji & al. 2020; Fairooz & Wickramasinghe, 2019 ; Gökalp & al., 2020). Pour ce facteur, le personnel informatique doit posséder des connaissances fondamentales sur les concepts de développement de la chaîne de blocs, incluant les systèmes distribués, les contrats intelligents, les mécanismes de consensus, les réseaux pair-à-pair, la cryptographie (Sarmah, 2018).

Coût de la technologie : Selon Barubara et al., (2018), le coût est l'un des facteurs impactant négativement l'adoption de la chaîne de blocs dans les administrations publiques. Les coûts de la technologie sont évalués en fonction de la rentabilité (Premkumar & Ramamurthy, 1995). La technologie de chaîne de blocs permet de faire des économies, étant donné que son utilisation permettra d'accélérer les résultats et les rendre plus précis, avec des gains en temps et d'argent (Jones et al., 2020). Tandis que, Toufaily & al., (2021) estiment que les coûts de stockage de données et la charge de calcul des membres du réseau augmenteront de manière exponentielle avec l'accroissement du nombre de transactions.

Culture organisationnelle : Mekadmi & Baile (2015) définissent la culture organisationnelle comme étant les valeurs, les croyances et pratiques qui influencent les comportements et décisions au sein des institutions et entreprises dans une région, un pays ou une organisation. Les organisations avec une culture d'expérimentation ont plus tendance à prendre des risques, donc à adopter les nouvelles technologies. Dans la même lancée, Khwaji & al. (2022) soulignent que l'esprit novateur des décideurs favorise de façon significative l'adoption de la technologie de la chaîne de blocs. Selon (Nath et al., 2022), plusieurs études confirment que lorsque les cadres supérieurs de l'administration publique font preuve d'innovation et sont prêts à prendre des risques, la probabilité d'adoption de la chaîne de blocs augmente. En revanche, les décideurs moins innovants privilégient des solutions moins disruptives, donc moins risquées.

Disponibilité d'énergie électrique / Technologie énergivore : selon (Rodima-Taylor, 2021), l'utilisation de la chaîne de blocs nécessite aussi une alimentation continue en électricité. En effet,

la chaîne de blocs, notamment fonctionnant au protocole Bitcoin, est très énergivore. Ce qui signifie qu'elle nécessite une importante quantité d'énergie électrique pour fonctionner efficacement. Les pays disposant d'une abondante source d'énergie et une infrastructure électrique fiable sont donc mieux positionnés pour adopter cette technologie. En revanche, dans les pays où l'accès à l'électricité est limité ou instable, il est plus difficile de déployer et de maintenir des systèmes basés sur la chaîne de blocs, ce qui peut ralentir leur adoption et aggraver la fracture numérique.

Infrastructures technologiques (disponibilité / manque) : C'est la capacité de la technologie existante à soutenir la mise en œuvre de la chaîne de blocs. En effet, la réussite de l'intégration de la chaîne de blocs dans les organisations publiques repose aussi sur le soutien offert par les technologies existantes. La chaîne de blocs étant une technologie complexe et sensible, elle nécessite une infrastructure réseau bien développée et sécurisée (Setyowati et al., 2023). L'étude de Byers (2017) sur l'adoption de la chaîne de blocs dans les hôpitaux publics saoudiens indique également l'importance des infrastructures technologiques. En effet, Byers a constaté que les hôpitaux publics sont plus disposés à adopter la chaîne de blocs lorsque ces établissements possèdent des infrastructures informatiques adéquates. Par ailleurs, Rodima-Taylor (2021) affirme que la chaîne de blocs nécessite aussi une connexion internet fiable.

Manque de compréhension de la technologie : le manque de compréhension adéquate de la chaîne de blocs a été identifié comme un obstacle majeur à son adoption (Man & Fernandez, 2023). La technologie de chaîne de blocs est reconnue comme une technologie complexe qui nécessite une certaine connaissance pour sa mise en œuvre. En outre, il existe un manque de sensibilisation d'éducation et de compréhension des avantages et de l'applicabilité de la chaîne de blocs parmi les parties prenantes de l'écosystème. Le manque de connaissances est constaté chez les dirigeants, notamment ceux du secteur public, qui semblent mal saisir la valeur technique et stratégique de cette technologie (Toufaily & al., 2021).

Soutien gouvernemental : Il est reconnu comme un moteur crucial pour l'adoption des nouvelles technologies au sein des organisations (Mangla & al. 2021). En effet, ce sont les gouvernements qui sont chargés d'élaborer des cadres institutionnels, législatifs, ainsi que les programmes favorisant l'intégration des nouvelles technologies au sein des organisations. Ce sont encore les gouvernements qui sont responsables de renforcer l'infrastructure numérique des services publics,

d'allouer des fonds pour soutenir la recherche et développement et de prendre des initiatives pour la mise en œuvre des projets (Khwaji & al., 2022). En plus, le soutien gouvernemental renforce la confiance envers la technologie de chaîne de blocs. (Fairooz & Wickramasinghe, 2019 ; Gökalp & al., 2020).

Contexte environnemental

Cadre réglementaire favorable : Il crée certainement un environnement propice à l'adoption de la technologie dans les institutions aussi bien publiques que privées. C'est la réglementation qui définit les responsabilités des différents acteurs appliqués notamment les utilisateurs, les développeurs de logiciel et les fournisseurs de service. Citant une étude de De Castro & al. (2020), Khalfan & al. (2022) ont fait ressortir l'impact positif des réglementations gouvernementales sur l'adoption de la chaîne de blocs. Le cadre réglementaire gouvernemental joue un rôle d'initiateur et de détenteur sur l'utilisation et le développement de la chaîne de blocs dans un pays (Ruangkanjanases et al., 2023). Il est même reconnu que le soutien réglementaire est l'un des facteurs les plus puissants pour renforcer la confiance des utilisateurs dans les applications basées sur la chaîne de blocs (Setyowati et al., 2023).

Concurrence technologique : Selon (Encaoua & Ulph, 2000), la concurrence a un effet positif sur l'innovation. Car elle permet aux pays et aux entreprises de se démarquer par des avancées technologiques, améliorant ainsi leur position sur le marché global. La chaîne de blocs est l'une des technologies innovantes. Ce qui incite de nombreux pays à rivaliser pour son adoption afin de bénéficier de ses avantages économiques et sécuritaires.

Incertitude normative : se réfère à l'imprévisibilité et à l'absence de normes et des réglementations formelles, généralement établies par les institutions gouvernementales, pour une technologie donnée. Le manque de normes pertinentes crée des doutes et des incertitudes concernant les avantages des nouvelles technologies. Étant donné que leur caractère émergeant, les normes pertinentes pour la chaîne de blocs font encore défaut (Khalfan & al., 2022).

Législation : Cette variable nous renseigne sur la présence ou l'absence d'un texte réglementaire (loi, décret, décision, libre blanc ou stratégie nationale) qui encourage ou décourage l'adoption de

la chaîne de blocs dans un pays. Il est même reconnu que le soutien réglementaire est l'un des facteurs les plus puissants pour renforcer la confiance des utilisateurs dans les applications basées sur la chaîne de blocs (Setyowati et al., 2023). Toutefois, Albreecht & al. (2018) soutient que l'absence de réglementation n'empêche pas son adoption, mais entrave l'adoption à une grande échelle.

Tendance mondiale : l'expérience internationale montre un intérêt croissant pour l'exploration et la mise en œuvre de la technologie de chaîne de blocs dans le but d'améliorer l'efficacité, la transparence et la sécurité des systèmes financiers. Cet intérêt croissant rend l'adoption de la chaîne tendancielle. En plus, depuis l'avènement de la chaîne de blocs, le Centre de recherche et de développement international du Canada indique que « les pays du sud veulent être plus que des simples consommateurs ou des utilisateurs finaux » (CRDI, 2017).

Présence d'entreprises technologiques : les technologies notamment la chaîne de blocs sont souvent développées par des entreprises privées. Les gouvernements dépendent de ces acteurs privés pour numériser les services publics. Ainsi, la présence des firmes technologiques spécialisées en technologies distribuées dans un pays pourrait favoriser la mise en œuvre de la chaîne de blocs dans les administrations publiques de ce pays.

Programme des organisations internationales : Ce sont les initiatives et programmes établis par de nombreuses organisations internationales telles que l'organisation de la Banque interaméricaine de développement (BID, 2024), l'Union Économique et Monétaire Ouest Africaine (CNN, 2024), le Programme Alimentaire Mondiale (World Food Programme, 2024), etc. pour promouvoir l'adoption de la chaîne de blocs, incluant les financements et les collaborations dans de nombreux pays.

À partir de notre base de données, les occurrences de chaque facteur ont été obtenues grâce à la commande « tabulate » du logiciel stata.

Tableau 4.1 : Facteurs d’adoption obtenus de la recherche documentaire

Facteurs d’adoption	**Occurrence**
Avantages perçus	98
Incompatibilité technologique	2
Cadre réglementaire favorable	58
Concurrence technologique	9
Incertitude normative	14
Législation	66
Tendance mondiale	2
Présence d'entreprises technologiques	3
Programme des organisations internationales	35
Capital humain	11
Coût de la technologie	6
Culture organisationnelle	13
Disponibilité d'énergie électrique	3
Technologie énergivore	1
Disponibilité d'infrastructures technologiques	10
Manque d'infrastructures technologiques	3
Manque de compréhension de la technologie	16
Soutien gouvernemental	78

Source : [Auteur]

Indicateurs socio-économiques

Nous avons défini les variables socio-économiques pertinentes dans notre base de données.

Expérience de vie (masculin/féminin) : l'expérience de vie à la naissance (ou Life expectancy at birth) des personnes de sexe masculin ou féminin, ou plus simplement l'espérance de vie, indique le nombre d'années qu'un nouveau-né vivrait si les tendances actuelles de mortalité au moment de sa naissance restaient les mêmes tout au long de sa vie (The World Bank Group, 2024). En d'autres termes, c'est le nombre d'années qu'il reste à vivre à la naissance d'un enfant.

Ratio brut d'accès à l'enseignement primaire : Le ratio brut d'accès à la dernière année de l'enseignement primaire (ou Primary completion rate) est le nombre de nouveaux entrants (inscriptions moins les redoublants) de la dernière année du primaire (The World Bank Group, 2024). Comme nous avons déjà évoqué, le taux de scolarisation constitue l'un des piliers essentiels du développement économique et social.

Accès à l'électricité : ou Electricity access en anglais est le pourcentage de la population ayant accès à l'électricité (The World Bank Group, 2024). Selon l'agence internationale de l'énergie, plus 760 millions de personnes n'ont pas accès à l'électricité dans le monde (International Energy Agency, 2024). Et pourtant, Owolabi et al. (2021) soulignent que l'accès à l'électricité est essentiel pour le développement d'un pays, car l'électricité favorise la création d'un environnement propice au développement économique. Il ressort également de la littérature que l'utilisation de la chaîne de blocs nécessite aussi une alimentation continue en électricité.

Taux de mortalité : le taux de mortalité d'enfants de moins de 5ans (de l'anglais Under-five mortality rate) correspond au nombre de décès d'enfants de moins de cinq ans pour 1000 naissances vivantes au cours de la même année. Il ressort de la littérature que la plupart des pays s'efforcent de réduire la mortalité et d'améliorer la santé. C'est donc dire que les pays à taux de mortalité élevé auront d'autres priorités, notamment l'amélioration de la santé des populations, que d'investir dans le développement des technologies innovantes comme la chaîne de blocs.

Indice de développement humain (ou Human Development Index) : c'est un indicateur créé par le PNUD, pour souligner que les personnes et leurs capacités devraient être le critère ultime d'évaluation du développement d'un pays et non pas seulement la croissance économique (UNDP, 2024). Sa valeur est comprise entre 0 et 1, où 1 représente le niveau de développement humain le plus élevé (Sariyeva & Harmáček, 2024).

Utilisation d'internet (Internet use) indique le pourcentage de la population qui a accès au réseau internet au cours des trois derniers mois, que ce soit via un téléphone mobile, un assistant numérique personnel, une console, etc. Rodima-Taylor (2021) affirme que de la chaîne de blocs nécessite aussi une connexion internet fiable.

Produit Intérieur Brut par habitant (ou Gross Domestic Product per capita) représente la valeur totale de tous les biens et services produits dans un pays en une année, divisée par le nombre par le nombre d'habitants de ce pays. L'ONU utilise cette mesure pour analyser le développement économique et social à travers le monde. Un PIB par habitant indique généralement un niveau de développement économique avancé.

4.2 Résultats des tests de régression

Brièvement, après l'identification des facteurs dans le chapitre 3, nous avons réalisé une série de régression pour évaluer l'ampleur de leur influence sur l'adoption de la chaîne de blocs dans l'administration publique. Cette analyse a permis de déterminer que certains facteurs jouent un rôle majeur en stimulant l'adoption, tandis que d'autres agissent comme les inhibiteurs, freinent l'adoption de la chaîne de blocs dans le secteur public. Par ailleurs, des facteurs se sont révélés non significatifs et n'ont pas d'influence notable pour le processus d'adoption.

Pour garantir la robustesse des conclusions qui découleront de l'analyse, nous avons également pris en compte l'effet potentiel des variables socio-économiques de contrôle, telles que le PIB par habitant, l'accès à l'électricité et l'IDH, etc. qui pourraient interférer les relations observées.

4.2.1 Régression bivariée avec les facteurs d'adoption

Ce test de régression, noté T1, a consisté en la modélisation entre l'adoption de la chaîne de blocs et chaque facteur. Il permet d'évaluer l'impact direct d'une seule variable indépendante sans tenir compte de l'influence que pourraient avoir les autres variables. C'est la première étape pour vérifier l'existence d'une association significative entre ces variables et l'adoption de la chaîne de blocs, avant d'introduire d'autres variables qui pourraient affiner ou modifier cette relation dans un modèle multivarié.

La variable dépendante étant l'adoption de la chaîne de blocs, les résultats obtenus de la régression bivariée entre cette variable et les facteurs d'adoption sont résumés dans le tableau 4.2 de la page suivante.

Tableau 4.2 : Résultats de la régression bivariée avec les facteurs d'adoption

Variables	Legis	Avts_perçus	Soutien_gov	Cadre_regl_fav	Prog_org_intl	Cult_org
Coefficient	0.116	2.280	2.834	0.347	2.164	1.658
Std. Err.	0.3548	0.405	0.552	0.367	0.750	1.055
Z	0.330	5.630	5.130	0.95	2.890	1.570
P>|z|	0.739	0.000***	0.000***	0.344	0.004***	0.116
[95% conf. Interval]	-0.565 0.797	1.486 3.074	1.752. 3.917	-0.372 1.065	0.694 3.633	-0.409 3.726

Source : [Auteur]

Les symboles (***), (**) et (*) désignent respectivement les p-values de 1%, 5% et 10%. Le seuil de 10% est considéré dans cette analyse.

Tableau 4.2 : Résultats de la régression bivariée avec les facteurs d'adoption (suite et fin)

Variables	Disp_elec	Pres_entreprise_tech	Cout_tech	Incert_norm		Mqe_compre_tech
Coefficient	-0.219	-0.219	-1.668	-2.432		-3.166
Std. Err.	1.236	1.236	0.883	0.677		0.779
Z	-0.180	-0.180	-1.890	-3.590		-4.060
P>|z|	0.859	0.859	0.059**	0.000***		0.000***
[95% conf. Interval]	-2.642 2.204	-2.642 2.204	-3.399 0.624	-3.758 -1.105		-4.694 -1.639

Source : [Auteur]

Les symboles (***), (**) et (*) désignent respectivement les p-values de 1%, 5% et 10%. Le seuil de 10% est considéré dans cette analyse.

Les résultats obtenus de la régression bivariée permettent de classer les facteurs d'adoption en trois groupes : les facteurs déterminants, les obstacles et les facteurs non significatifs à l'adoption. Rappelons qu'un taux de significativité de 10% est considéré.

Les avantages perçus, le soutien gouvernemental et le soutien relatif aux programmes des organisations internationales sont les facteurs déterminants pour l'adoption de la chaîne de blocs dans les administrations publiques.

Cependant, les variables coût de la technologie, l'incertitude normative et le manque de compréhension de la technologie sont significatives avec un impact négatif : ce sont les obstacles à l'adoption des TRD dans les administrations publiques.

Enfin, les autres variables telles que la législation, le cadre réglementaire favorable, la culture organisationnelle, la disponibilité d'énergie électrique, la présence d'entreprises technologique qui ne sont statiquement ni des déterminants ni des obstacles à l'adoption. Ce sont des facteurs qui n'influencent pas assez la décision d'adopter la chaîne de blocs.

4.2.2 Régression avec les variables de contrôle et chaque facteur d'adoption

Le deuxième test que nous appellerons T2, est une régression multivariée qui permet d'analyser la relation entre l'adoption de la chaîne de bloc et une variable indépendante, ici un facteur d'adoption à la fois, tout en incluant les variables de contrôle. L'objectif de ce test est de vérifier si l'inclusion des variables de contrôle a un impact sur la significativité statistique des facteurs d'adoption. Cela permet de s'assurer que les résultats observés dans la section 4.2.1 ne sont pas influencés par d'autres facteurs qui ne sont pas pris en compte dans le modèle, et de garantir que ce sont bien les variables indépendantes qui expliquent l'adoption de la chaîne de blocs.

Les résultats obtenus de ce test sont récapitulés dans le tableau 4.3. L'annexe C présente plus en détail les résultats des tests avec chaque facteur d'adoption et les variables de contrôle.

Tableau 4.3 : Résultats de régression avec les variables de contrôle et chaque facteur d'adoption

Variables	Legis	Avts_perçus	Soutien_gov	Cadre_regl_fav	Prog_org_intl	Cult_org
Coefficient	-0.068	2.710	2.940	0.205	2.244	1.134
Std. Err.	0.384	0.489	0.574	0.395	0.763	1.070
Z	-0.170	5.590	5.120	0.520	2.940	1.250
P>|z|	0.861	0.000***	0.000***	0.603	0.003***	0.210
[95% conf. Interval]	-0.829 0.693	1.760 3.661	1.814 4.066	-0.568 0.979	0.749 3.740	-0.756 3.438

Source : [Auteur]

Les symboles (***), (**) et (*) désignent respectivement les p-values de 1%, 5% et 10%. Le seuil de 10% est considéré dans cette analyse.

Tableau 4.3 : Résultats de régression avec les variables de contrôle et chaque facteur d'adoption (suite et fin)

Variables	Disp_elec	Pres_entreprise_tech	Cout_tech	Incert_norm	Mqe_compre_tech
Coefficient	-0.046	-0.393	-1.471	-2.274	-3.276
Std. Err.	1.506	1.261	0.969	0.712	0.7820
Z	0.03	-0.1310	-1.520	-3.190	-3.990
P>|z|	0.976	0.755	0.129	0.001***	0.000***
[95% conf. Interval]	-2.904 2.997	-2.864 2.078	-3.371 0.429	-3.670 -0.878	-4.884 -1.669

Source : [Auteur]

Les symboles (***), (**) et (*) désignent respectivement les p-values de 1%, 5% et 10%. Le seuil de 10% est considéré dans cette analyse.

En testant chaque facteur d'adoption avec les variables de contrôle, on constate que les avantages perçus, le soutien gouvernemental et le soutien relatif aux programmes des organisations internationales demeurent les variables clés pour l'adoption de la chaîne de blocs dans les administrations publiques.

Pour les obstacles à l'adoption, deux variables : l'incertitude normative et le manque de compréhension de la technologie sont toujours statiquement significatives. La variable coût de la technologie n'est plus statiquement significative dans ce modèle.

Le résultat pour les variables non significatives identifiées dans la régression bivariée reste identique : la législation, le cadre réglementaire favorable, la culture organisationnelle, la disponibilité d'énergie électrique, la présence d'entreprises technologique.

4.2.3 Régression avec l'ensemble des facteurs significatifs sans/avec les variables de contrôle

Les deux derniers tests sont des régressions multivariées. Il s'agit d'une part de tester dans une régression (T3) les facteurs statistiquement significatifs obtenus dans la deuxième régression (section 4.2.2). L'objectif recherché est de confirmer si les facteurs significatifs identifiés précédemment restent pertinents lorsqu'ils sont examinés ensemble sans tenir compte de la complexité des variables de contrôle. D'autre part, nous avons testé dans une autre régression (T4) l'effet propre de chaque facteur significatif en prenant en compte cette fois des impacts potentiels des variables socio-économiques. L'analyse de ces deux tests permettra de tirer des conclusions sur les effets réels des facteurs étudiés sur l'adoption de la chaîne de blocs dans les administrations publiques.

Les résultats obtenus des tests dans la section 4.2.3 sont présentés dans les tableaux 4.4 et 4.5.

Tableau 4.4 : Résultat de régression multivariée des facteurs d'adoption statistiquement significatifs identifiés en 4.2.2

Variables	Avts_perçus	Soutien_gov	Prog_org_intl	Incert_norm	Mqe_compre_tech
Coefficient	1.673	2.219	3.363	-0.519	-0.485
Std. Err.	0.593	0.653	0.876	0.836	0.966
Z	2.820	3.400	4.000	-0.620	-1.540
P>|z|	0.005***	0.001***	0.000***	0.535	0.124
[95% conf. Interval]	0.510 2.835	0.939 3.499	1.785 5.219	-2.157 1.119	-3.379 0.408

Source : [Auteur]

Les symboles (***), (**) et (*) désignent respectivement les p-values de 1%, 5% et 10%. Le seuil de 10% est considéré dans cette analyse.

Les résultats de ce tableau sont présentés brièvement en même temps que ceux du tableau 4.6 de la page suivante.

Tableau 4.5 : Résultat de régression multivariée des facteurs d'adoption statistiquement significatifs identifiés en 4.2.2, avec les variables de contrôle

Variables	Avts_perçus	Soutien_gov	Prog_org_intl	Incert_norm	Mqe_compre_tech	Exp_vie_male
Coefficient	2.218	2.289	3.502	0.747	-1.629	-0.204
Std. Err.	0.681	0.684	0.876	0.908	1.022	0.158
Z	3.260	3.350	4.000	0.080	-1.590	-1.29
P>|z|	0.001***	0.001***	0.000***	0.934	0.111	0.196
[95% conf. Interval]	0.884 3.554	0.948 3.631	1.785 5.219	-1.705 1.855	-3.632 0.373	-0.513 0.105

Source : [Auteur]

Les symboles (***), (**) et (*) désignent respectivement les p-values de 1%, 5% et 10%. Le seuil de 10% est considéré dans cette analyse.

Tableau 4.5 : Résultat de régression multivariée des facteurs d'adoption statistiquement significatifs identifiés en 4.2.2, avec les variables de contrôle (suite)

Variables	Exp_vie_femelle	Acces_elec	Taux_mort	Taux_scolaire	IDH	Internet_use
Coefficient	0.228	0.027	0.041	-0.019	-1.214	0.014
Std. Err.	0.201	0.017	0.031	0.192	5.548	0.019
Z	1.13	1.65	1.34	-1.000	-.220	0.760
P>|z|	0.257	0.098*	0.179	0.316	0.827	0.449
[95% conf. Interval]	-0.166 0.623	-0.005 0.600	-0.019 0.102	-0.057 0.018	-12.087 9.589	-0.023 0.051

Source : [Auteur]

Les symboles (***), (**) et (*) désignent respectivement les p-values de 1%, 5% et 10%. Le seuil de 10% est considéré dans cette analyse.

Tableau 4.5 : Résultat de régression multivariée des facteurs d'adoption statistiquement significatifs identifiés en 4.2.2, avec les variables de contrôle (suite et fin)

Variables	PIB_H
Coefficient	-0.001
Std. Err.	7.157
Z	-0.810
P>|z|	0.417
[95% conf. Interval]	-0.001 8.217

Source : [Auteur]

Lorsqu'on prend ensemble les facteurs significatifs sans les variables de contrôle, les avantages perçus, le soutien gouvernemental et le soutien relatif aux programmes des organisations internationales restent fortement significatifs pour l'adoption de la chaîne de blocs dans les administrations publiques. Par contre, l'incertitude normative et le manque de compréhension de la technologie ne sont plus significatifs.

En ajoutant les variables de contrôle aux facteurs significatifs, les résultats indiquent que les avantages perçus, le soutien gouvernemental et le soutien relatif aux programmes des organisations internationales demeurent des facteurs influents tandis que l'incertitude normative et du manque de compréhension de la technologie restent non significatifs. De plus, le coefficient (-0.519) de la variable incertitude normative sans les variables de contrôle change de signe en présence des variables de contrôle et devient positif (0.747). Mais le manque de significativité statistique de la variable dans les deux tests ne permet pas d'affirmer dans ces conditions que l'incertitude normative a un effet réel sur l'adoption de la chaîne de blocs dans l'administration publique.

Pour ce qui est des indicateurs de contrôle, aucun n'a un effet significatif, à l'exception de l'accès à l'électricité, qui présente une tendance marginale. Cela suggère qu'un taux élevé d'accès à l'électricité augmente la probabilité d'adopter la chaîne de blocs.

4.2.4 Interprétation des résultats de la régression

Nous examinons dans la présente section les résultats des tests de régression pour évaluer les facteurs qui exercent une grande influence sur l'adoption des TRD dans les administrations publiques. La première régression (bivariée) a mis en lumière des facteurs clés notamment les avantages perçus, le soutien gouvernemental et les programmes des organisations internationales. Par la suite, les analyses multivariées apportent des précisions en tenant compte des variables de contrôle.

Nous commençons par les variables présentées dans les tableaux des tests de régression notamment le tableau 4.6 qui affiche les résultats significatifs et pertinents pour l'analyse quantitative des facteurs d'adoption des TRD dans les administrations publiques.

Avantages perçus

Cette variable est restée statistiquement significative pour l'adoption de la chaîne de blocs, depuis la régression bivariée jusqu'à la dernière régression multivariée avec tous les facteurs significatifs, incluant les variables de contrôle. Cela indique que les avantages perçus ont un impact constant et indépendant, même en présence d'autres variables potentielles d'influence.

Il ressort également des résultats que le coefficient pour la variable avantages perçus a augmenté passant de 2.280 dans la régression T1 à 2.710 dans la régression T2 (l'introduction des variables de contrôle et un facteur d'adoption à la fois). De même, le coefficient de la même variable varie de 1.673 dans la régression T3 (test incluant tous les facteurs significatifs identifiés en T2) à 2.218 dans la dernière régression T4 (test incluant tous les facteurs significatifs identifiés en T2 avec tous les indicateurs de développement). L'augmentation du coefficient en présence des indicateurs suggère que certaines variables de contrôle notamment l'accès à l'électricité (avec un p-value de 0.098 et 0.020 respectivement dans les régressions T3 et T4) joueraient un rôle d'amplificateur des avantages perçus sur l'adoption de la chaîne de blocs.

La corrélation positive des avantages perçus avec la variable dépendante tout au long des différentes étapes de l'analyse régressive montre que c'est un facteur clé dans l'adoption de la chaîne de blocs dans les administrations publiques.

Soutien gouvernemental

Le soutien gouvernemental est demeuré statistiquement significatif pour l'adoption de la chaîne de blocs tout au long des différentes phases de l'analyse régressive. Cela dénote de la robustesse de ce facteur pour l'adoption de la technologie de chaîne de blocs dans l'administration publique.

Le coefficient obtenu (coef =2.940) dans le test T2 est légèrement supérieur à celui observé (coef =2.834) dans le test T1. Cette légère variation est constatée entre les régressions T3 et T4 avec des coefficients respectifs de 2.219 et de 2.289. Ces variations sont non substantielles. Ce qui indique que le soutien gouvernemental ne dépend pas des indicateurs socio-économiques.

Ces résultats quantitatifs mettent en évidence l'importance primordiale du soutien gouvernemental dans l'adoption de la chaîne de blocs dans l'administration publique, confirmant son rôle comme

catalyseur direct et comme un levier d'influence sur d'autres facteurs. La solidité statistique des résultats quantitatifs renforce l'idée que les gouvernements, grâce à leur position centrale dans l'administration publique, ont le pouvoir de créer un environnement propice à l'adoption des technologies innovantes, à l'instar de la chaîne de blocs.

Programme des organisations internationales

La régression montre que la variable « Programme des organisations internationales (Prog_org_intl) » est significativement associée à l'adoption de la chaîne de blocs avec un effet positif dans tous les tests de régression. Le coefficient (coef=2.834; 2.940; 3.363; 3.502 respectivement en T1, T2, T3 et T4) de la variable ne connaît pas une variation substantielle en présence des variables de contrôle. Ce qui signifie que l'influence des initiatives des organisations internationales est directe, significative et indépendamment des variables de contrôle, c'est-à-dire des conditions socio-économiques de chaque pays. C'est donc dire que les efforts des organisations internationales sont efficaces pour promouvoir l'adoption de la chaîne de blocs dans les administrations publiques.

Incertitude normative

Ce facteur n'a pas maintenu sa significativité statistique jusqu'au bout de l'analyse de régression. En effet, l'incertitude normative est associée négativement à l'adoption de la chaîne de blocs, c'est-à-dire qu'une augmentation de l'incertitude normative diminue la probabilité d'augmentation de la chaîne de blocs. Néanmoins, l'effet négatif de la variable disparaît en présence des variables fortement positives telles que les avantages perçus, le soutien gouvernemental et les programmes des organisations internationales qui compensent ou atténuent les effets négatifs de l'incertitude normative. Les résultats des derniers tests de régression (T3 et T4) indiquent que l'incertitude normative n'est pas un obstacle majeur en présence des déterminants robustes d'adoption de la chaîne de blocs.

Manque de compréhension de la technologie

Comme l'incertitude normative, le manque de compréhension de la technologie a perdu sa significativité statistique en présence la présence des variables fortement corrélées de façon positive à l'adoption de la chaîne de blocs telles que les avantages perçus, le soutien gouvernemental et les programmes des organisations internationales. Bien que cette variable soit corrélée négativement à l'adoption de la chaîne de blocs dans les premiers tests de régression, les résultats des derniers tests (T3 et T4) indiquent que le manque de compréhension de la technologie n'est pas un obstacle majeur en présence des déterminants robustes d'adoption de la chaîne de blocs.

Coût de la technologie

Cette variable n'a été statistiquement corrélée à l'adoption de la chaîne de blocs que dans le test de régression bivariée. En effet, le coût de la technologie a perdu de justesse sa significativité statistique lorsque les indicateurs de développement mondial ont été introduits lors du deuxième test de régression (T2). Ainsi, certains indicateurs de développement tels que l'accès à l'électricité (P=0.055) expliqueraient en partie l'atténuation de la significativité statistique du coût d'adoption. Donc, la relation entre le coût et l'adoption n'est pas indépendante, mais plutôt influencée par le niveau de développement. Par conséquent, il est difficile de le considérer comme un facteur d'adoption à part entière, puisque sa corrélation peut varier selon les contextes socio-économiques, notamment le niveau d'accès à l'électricité. Ce résultat démontre que des investissements sur l'accès à l'électricité pourraient potentiellement faciliter l'adoption de la chaîne de blocs. Ainsi, la robustesse de son impact négatif sur l'adoption n'est pas avérée à l'issue de l'analyse quantitative.

Législation et cadre réglementaire favorable

Les variables Législation (Legis) et cadre réglementaire favorable (Cadre_regl_fav) n'ont été corrélées à l'adoption de la chaîne de blocs dans aucun des tests de régression, même pas dans la régression bivariée. Mais, le coefficient positif du cadre réglementaire favorable (coef=2.209) semble indiquer que des cadres réglementaires solides sont essentiels pour favoriser un environnement propice à l'adoption de la chaîne de blocs de blocs. Toutefois ces règlements ne suffisent pas à eux seuls à assurer une adoption à coup sûr.

Culture organisationnelle

La significativité statistique de cette variable n'a pas émergé dans l'analyse de régression, ce qui indique qu'elle n'a pas d'impact sur la décision d'adopter la chaîne de blocs dans les administrations publiques.

Disponibilité d'énergie électrique

Comme la culture organisationnelle, la significativité statistique de la variable Disponibilité d'énergie électrique (Disp_elec) n'a pas émergé dans l'analyse de régression. Cette absence d'impact mesurable sur l'adoption pourrait signifier que la disponibilité d'énergie électrique n'est pas un facteur déterminant dans la décision d'adopter la chaîne de blocs dans les administrations publiques.

Présence d'entreprises technologiques

Les tests de régression ont révélé que la présence d'entreprises technologiques (Pres_entreprise_tech) n'a pas d'effet significatif sur l'adoption de la chaîne de blocs.

4.3 Résultats de l'analyse thématique

Nous avons répertorié chaque facteur et le nombre de répondants qui l'ont mentionné, ce qui a permis de dresser le tableau 4.6 de la page suivante.

Tableau 4.6 : Facteurs d'adoption obtenus des entrevues

Thèmes	Nombre de répondants
Avantages perçus(1)	6
Cadre réglementaire(1)	3
Soutien gouvernemental(1)	1
Incertitude normative(1)	2
Compatibilité(1)	1
Résistance au changement	5
Manque de compréhension de la technologie(1)	5
Consommation énergétique(1)	2
Tendance mondiale(1)	2
Disponibilité d'infrastructures technologiques(1)	1
Risque d'innovation avec les fonds publics	1
Faible fréquence des transactions	1
Problème de gouvernance	1
Volonté de transformation numérique	2

Source : [Auteur]

Ces facteurs (1) ressortent déjà dans les résultats de la recherche documentaire.

L'analyse thématique a permis de mettre en évidence des cinq (05) facteurs qui n'apparaissent pas dans la liste des facteurs de la recherche documentaire.

Résistance au changement : C'est un phénomène qui influence le processus de changement. Elle se manifeste par des comportements visant à préserver le statu quo, ce qui signifie que la résistance se traduit par une forme d'inertie ou une tendance à éviter le changement (Pardo del Val & Martínez Fuentes, 2003). Dans la littérature, Sharma & al. (2024), évoquent la résistance au changement comme un défi à l'adoption de la chaîne de blocs.

Risque d'innovation avec les fonds publics : le processus d'innovation nécessite souvent des ressources et des investissements importants à cause de son caractère risqué et incertain (Yang & Zhu, 2022). Le risque étant la prise de décisions dans un contexte où les options et les résultats sont connus, tandis que dans l'incertitude, les options et les résultats sont inconnus (Osborne & Brown, 2011). À cause de cette incertitude, les responsables publics préfèrent apporter des financements aux entreprises privées au lieu d'être au-devant du processus d'innovation. Fiorentin & al., (2020) estiment qu'il existe une relation positive entre la perception des fonds publics par les firmes technologiques et les résultats en innovation.

Faible fréquence des transactions : La fréquence des transactions fait référence à la fréquence à laquelle sont validées et enregistrées les opérations sur un réseau de chaîne de blocs. Selon Weber et al. (2017), la gestion des transactions sur les systèmes basés sur la chaîne de blocs est actuellement faible, comparativement aux systèmes traditionnels.

Problème de gouvernance : Selon Setyowati et al. (2023), la mise en œuvre de la chaîne de blocs au sein d'une organisation nécessite un cadre de gouvernance adéquat, qui inclut la définition des responsabilités de chaque partie, les critères d'approbation ou le rejet des participants, les mécanismes de corrections, ainsi que les lois applicables en cas de litige. La complexité de définir ce cadre constitue un frein à l'adoption de la chaîne de blocs.

Volonté de transformation numérique : les administrations publiques font face à des défis importants dans la gestion optimale de leurs ressources. Cela comprend l'amélioration des ressources matérielles, humaines et financières, tout en assurant une allocation prioritaire aux besoins considérés comme essentiels par la population tels que les infrastructures, l'éducation, la santé, etc. (Negrut & al., 2010). Pour surmonter ces défis afin d'améliorer la qualité du service public et simplifier les relations avec les usagers, elles font recours aux technologies de

l'information et de la communication pour instaurer une administration de meilleure qualité au service des citoyens (Chatif & Mohamed, 2023). Ce besoin de transformation peut favoriser l'adoption des technologies de registres distribués dans les administrations publiques.

Comme annoncé dans la méthodologie, un rapport d'entrevue a été effectué sur l'ensemble des données obtenues des entrevues. Ce rapport est présenté dans les proches lignes.

Rapport de l'analyse qualitative

Ce rapport offre une dimension exploratoire et inductive et ne vise pas à valider les résultats obtenus dans l'analyse de régression.

Avantages perçus

L'adoption de la technologie de la chaîne de blocs et des registres distribués en général semble être principalement motivée par deux avantages clés : la sécurité et la transparence. Ces avantages ont été souvent mentionnés dans les entrevues, chaque répondant mettant en lumière des aspects particuliers de ces avantages.

D'abord, la sécurité offerte par la chaîne de blocs est un facteur clé qui motive les gouvernements à adopter cette technologie. Le répondant R1 a mentionné que la recherche d'une meilleure sécurité dans la gestion des données est devenue une priorité pour les administrations publiques. « Aujourd'hui, ce qu'ils (gouvernements) cherchent, c'est d'augmenter la sécurité, réduire les risques ». Cette observation souligne l'importance de la chaîne de blocs pour réduire les risques associés à la manipulation et à l'intégrité des données publiques.

Par ailleurs, la transparence est aussi perçue comme un avantage crucial pour les entreprises et les gouvernements qui veulent renforcer la confiance dans la gestion des données. Le répondant R2 a souligné cet objectif en ces termes : « Notre objectif est d'enregistrer les droits fonciers sur les blockchains ainsi que sur toute autre nouvelle technologie à créer encore plus de transparence et équité notamment en Amérique du Sud et en Afrique ». Ces propos montrent l'aspiration à utiliser la chaîne de blocs non seulement, pour accroître la transparence des transactions, mais aussi pour

assurer une répartition plus équitable des droits et des ressources, surtout dans les régions où ces enjeux sont particulièrement importants.

Un avantage supplémentaire de la chaîne de blocs, c’est la facilité de partage de l’information entre plusieurs acteurs. Ce qui est essentiel dans les environnements complexes comme les services publics. Le répondant R3 déclare que « si nos services impliquent un nombre important de participants qui doivent communiquer ensemble. Là, c'est plus facile de proposer une chaîne de blocs comme un terrain neutre, une plateforme commune, intermédiaire ou tout le monde peut se parler entre eux puis d'établir des connexions entre chacun. C’est la chaîne de bloc qui va s'assurer de l'information qui est partagée reste confidentielle, donc à travers la cryptographie, donc des mécanismes de chiffrement, on va préserver la confidentialité, puis après ça la sécurité et l'intégrité ». Cet avantage met en lumière le potentiel de la chaîne de blocs à simplifier la communication et à créer des environnements collaboratifs sécurisés, ce qui est essentiel dans les processus impliquant plusieurs parties prenantes, à l’instar des administrations publiques. De plus, dans un monde où la transformation numérique est devenue incontournable pour les organisations (publiques), il est crucial de choisir des technologies qui garantissent non seulement l’efficacité, mais aussi la sécurité des données. À cet égard, les chaînes de blocs se démarquent par leur capacité à assurer une intégrité optimale des informations, comme l’indique le répondant R3 : « selon l'état de l'art, selon ce qui est disponible aujourd'hui, la technologie qui est la fine pointe aujourd'hui pour faire une transformation numérique, ce sont les chaînes de blocs qui assurent le plus haut niveau d'intégrité ». La déclaration de R3 démontre qu’en plus de la sécurité et de la transparence, la chaîne de blocs occupe un rôle central dans l’intégrité des données, ce qui est essentiel pour garantir une transformation numérique réussie dans le secteur public.

Dans un contexte où les organisations publiques cherchent des solutions transparentes et accessibles à grande échelle, les technologies qui favorisent la transparence et la décentralisation sont particulièrement intéressantes. Grâce à ses caractéristiques uniques, la technologie de chaîne de blocs offre des avantages significatifs et se distingue par sa neutralité qui facilite son adoption à l’échelle mondiale. Comme le souligne R4 : « L'administration publique veut une technologie qui soit justement neutre. Elle veut une technologie qui soit décentralisée pour justement pouvoir développer des services, rétablir la confiance avec la population. » Cette assertion souligne l’importance d’adapter la technologie aux besoins des administrations publiques.

Un des grands avantages de la chaîne de blocs réside dans sa capacité à résoudre les problèmes de duplicata, en garantissant l'unicité et l'intégrité des données comme le souligne le répondant R5 : « Initialement, une des promesses que la blockchain a offerte, c'était de résoudre le problème de duplication de données. » En éliminant les duplicatas, la technologie aide à mieux gérer et suivre les données de façon plus efficace.

Quand une organisation décide d'adopter une technologie, ce n'est pas juste à cause de ses performances techniques, mais aussi parce qu'elle offre une solution complète qui répond bien à leurs besoins spécifiques, en tenant compte de critères comme la simplicité, la rentabilité, et l'efficacité. Le répondant R6 vient soutenir cet argument : « les technologies sont adoptées parce qu'elles constituent la meilleure alternative au sens large du terme « meilleure ». Cependant, l'avantage technologique ne garantit pas toujours l'adoption d'une solution. En effet, le répondant R6 considère que « si les personnes qui prennent la décision pouvaient bénéficier financièrement de l'approbation d'une technologie moins performante, cette technologie sera choisie, même si elle est moins performante que d'autres concurrentes ». Cela met en avant un dilemme éthique dans l'adoption des technologies où les décisions peuvent être influencées par des intérêts financiers des décideurs au lieu de se baser sur la performance et le bien commun.

Soutien gouvernemental

Le soutien du gouvernement est évoqué explicitement par un répondant. Il s'agit de R1 qui pense que le soutien du gouvernement est nécessaire pour le succès de de l'adoption de la technologie. Ainsi, le répondant le fait savoir en ces termes « Je parie qu'il faudra un certain soutien des gouvernements pour pouvoir déclencher l'adoption. » De plus, en adoptant et en intégrant les nouvelles technologies, les gouvernements peuvent inciter d'autres secteurs à faire de même, ce qui facilite une adoption plus large. Ce qui amène notre répondant R1 à conclure en disant « Je pense donc que les gouvernements doivent montrer l'exemple. »

En prenant les devants, les gouvernements ne profitent pas seulement des avantages de la chaîne de blocs, mais ils envoient un message clair aux autres acteurs économiques et institutionnels pour les encourager à adopter ces innovations. Ainsi, le soutien gouvernemental ne se limite pas à une simple aide financière ou politique, il devient un symbole de confiance et de stabilité technologique, crucial pour obtenir l'adhésion de toutes les parties prenantes.

Incertitude normative

L’incertitude normative semble être une préoccupation pour les répondants dans l’analyse qualitative. Leurs opinions nuancées sur les standards indiquent que cette incertitude peut jouer un rôle dans les décisions d’adoption.

Deux répondants (R1 et R3) sur six ont exprimé leurs préoccupations concernant l’incertitude normative qui entoure l’adoption de la technologie de chaîne de blocs.

L’interopérabilité et la création des normes sont des éléments clés pour le développement de n’importe quelle nouvelle technologie. Sans des normes partagées, l’intégration des systèmes devient plus compliquée et moins sécuritaire, ce qui freine l’adoption à grande échelle. Le répondant R1 a mis en avant cette nécessité : « à l'heure actuelle, cet espace (écosystème de chaînes de blocs) est encore très fragmenté. Des normes sont en cours de création, mais les normes prennent du temps. Vous connaissez le bon environnement réglementaire, et ce sont des choses qui vont contribuer au succès de la technologie. » R1 souligne que, sans des standards clairs à l’échelle mondiale, l’adoption de la chaîne de blocs demeure désorganisée et restreinte. Des règles communes pourraient aider à harmoniser l’interopérabilité des systèmes et à renforcer la confiance des utilisateurs.

De plus, la standardisation est souvent une condition essentielle pour l’adoption à grande échelle d’une technologie, car elle garantit la cohérence et la compatibilité entre les différentes plateformes et solutions technologiques. Le répondant R3 reconnaît l’importance de la standardisation en ces termes : « Il y a beaucoup de systèmes de chaînes de blocs qui existent : tokens, des jetons, des protocoles ou des spécifications de jetons différents. Si on veut adopter à grande échelle, il faut qu'on ait des normes, des standards en place. » Cette fragmentation engendre des défis techniques qui freinent l’intégration de chaîne de blocs dans les services publics. C’est pourquoi, établir des normes universelles est essentiel pour faciliter et accélérer le développement et l’adoption de la chaîne de blocs de manière plus fluide.

Le témoignage des répondants met en exergue les difficultés liées à la standardisation et à l’élaboration des normes perçues comme des barrières significatives à l’adoption de la technologie de chaîne de blocs. Cela souligne la nécessité de promouvoir les normes et les meilleures pratiques pour la mise en œuvre de la chaîne de blocs, afin de réduire l’incertitude normative.

Manque de compréhension de la technologie

Les témoignages des répondants (R1, R3, R4, R5 et R6) dans l'analyse qualitative montrent que la perception de la complexité et le manque de compréhension de la technologie sont des défis majeurs pour l'adoption de la chaîne de blocs dans les administrations publiques. Cela soulève des questions sur l'importance d'améliorer l'éducation et la sensibilisation autour de la chaîne de blocs.

La capacité de montrer la valeur d'une technologie dès le départ est essentielle pour qu'elle soit adoptée avec succès. Les décideurs doivent saisir comment cette valeur peut se traduire en résultats concrets pour les utilisateurs. Sans cette clarté, les projets risquent de ne pas attirer l'intérêt ou le soutien nécessaire pour progresser, comme l'explique le répondant R1 : « Ce n'est donc pas un problème technologique en soi, ce n'est pas un problème de manque de capacités à mettre en œuvre. C'est vraiment un problème de savoir comment définir la valeur initiale ? Comment allez-vous modifier les premières utilisations afin qu'ils puissent avoir de la valeur dès le premier jour. ». L'absence de cette valeur initiale peut entraver la réussite des projets comme le fait savoir le répondant R1 : « Et ce n'est pas facile, ce n'est pas facile à faire. Et c'est pourquoi certains projets ne se sont pas bien déroulés. » Cette idée indique que, sans une compréhension claire des avantages de la chaîne de blocs, les projets pourraient ne pas atteindre leur plein potentiel.

L'éducation est aussi essentielle dans la façon dont le public perçoit la technologie et un manque d'informations peut entraîner des réticences. Lorsqu'une population est mal informée, il est peut-être normal qu'elle développe des préjugés ou des craintes, ce qui rend l'adoption des innovations technologiques plus difficiles. R3 renchérit cette perception : « il y a un manque d'éducation, de compréhension dans le grand public. Du moment que les gens ont une perception négative sur la technologie, au niveau politique, ça va créer de la résistance envers l'adoption de la technologie. »

De plus, la complexité de la chaîne de blocs complique la tâche des gestionnaires publics pour comprendre et évaluer correctement la technologie comme le clarifie le répondant R3 : « Ce n'est pas facile pour eux (les gestionnaires publics) parce que c'est un système très technique, il faut qu'il comprenne avant de faire un jugement là-dessus. C'est vraiment un système qui est très technique,

donc il faut une bonne compréhension. » L'impact des perceptions publiques sur l'acceptation de la technologie est significatif, étant donné que si le grand public ne comprend pas les avantages de la chaîne de blocs ou nourrit des craintes non fondées, cela peut nuire à la mise en œuvre des projets liés à cette technologie. Par exemple, la confusion des concepts similaires peut accentuer les inquiétudes à l'égard des technologies de registres distribués. Les propos du répondant R5 soutiennent cet argument « Il y a une mauvaise compréhension justement de la blockchain. Il y a le facteur de l'actif de la cryptomonnaie qui est un incitatif pour bien respecter les règles de jeu de la technologie blockchain. » Ce point met en évidence que les idées négatives reçues sur la cryptomonnaie affectent la perception de la chaîne de blocs, constituant ainsi un obstacle à son adoption dans les administrations publiques. À la problématique de confusion des concepts, le manque d'experts en chaîne de blocs constitue un autre défi. Cette pénurie de spécialistes risque de freiner l'adoption de la technologie de chaîne de blocs, comme le soutient le répondant R6 : « il n'y a pas beaucoup d'experts en blockchain en ce moment, qui travaillent dans le secteur public qui peuvent mener un projet de bout en bout. » Le répondant R6 renchérit en martelant que « Tout le monde dira qu'il sait. » mais « Peu de gens le savent vraiment. » Cette assertion met en lumière l'urgence de former et de développer des compétences afin de favoriser l'adoption de la chaîne de blocs. Car, sans d'experts qualifiés pour piloter les projets, les administrations publiques risquent de ne pas pouvoir exploiter pleinement les bénéfices offerts par cette technologie.

On peut retenir que les témoignages des répondants révèlent que ce facteur reste un obstacle majeur pour l'adoption de la chaîne de blocs dans les administrations publiques. L'éducation, la clarification des concepts et la formation d'experts qualifiés sont essentielles pour surmonter les perceptions négatives et faciliter l'adoption réussie de cette technologie.

Législation

L'analyse thématique fait ressortir que plusieurs répondants perçoivent ce facteur comme exerçant une influence potentiellement déterminante sur l'adoption des technologies émergentes. En effet, l'évolution du cadre réglementaire peut modifier la perception d'une technologie, la rendant ainsi plus socialement et légalement acceptable, ce qui en facilite l'adoption. Le répondant R1 illustre cet aspect en mentionnant des changements récents dans la réglementation des cryptomonnaies aux États-Unis, qui ont contribué à repositionner des actifs comme le Bitcoin de manière plus favorable

auprès du grand public : « il y a des développements du côté réglementaire. Vous avez vu que maintenant Bitcoin aux États-Unis est passé, ce qui était perçu comme disons qu'un outil pour les trafiquants de drogue est maintenant proposé comme un ETF, n'est-ce pas ? Donc, la réglementation joue certainement un rôle. » Cela met en lumière l'importance de la législation pour légitimer les nouvelles technologies. Un cadre favorable pourrait donc accroître l'acceptabilité de la chaîne de blocs et favoriser son adoption dans divers secteurs économiques. En outre, l'interopérabilité juridique entre les différentes juridictions est cruciale pour établir une confiance mutuelle dans l'adoption de la chaîne de blocs. Le répondant R3 met en avant l'importance d'une telle cohérence légale en affirmant que « L'autre enjeu, c'est au niveau gouvernance juridique. Donc, il faut qu'au niveau légal les différentes juridictions s'entendent sur la légalité des différentes données maintenues sur ces plateformes (de chaîne de blocs). Il y a un poids légal. Est-ce que l'information peut être considérée véridique quand elle est écrite sur une chaîne de blocs. » Ce commentaire montre que l'absence de normes légales cohérentes entre les différents pays complique l'adoption de la chaîne de blocs en créant une ambiguïté sur la légitimité des données. L'absence de la législation est aussi souvent vue comme un obstacle à l'innovation, car elle restreint les possibilités d'utilisation et décourage les acteurs d'adopter de nouvelles technologies. Il est donc important de clarifier les usages autorisés des technologies de chaîne de blocs pour faciliter leur intégration. Les propos du répondant R5 apportent des précisions sur cette importance : « c'est l'incertitude législative par rapport à tous. Il y a beaucoup de gens qui se penchent sur cette question-là en date d'aujourd'hui. Mais c'est une question de législation. Qu'est-ce qu'on peut faire ? Ce qu'on n'a pas le droit de faire ? » Il est évident que l'absence de cadre réglementaire clair freine l'innovation en ajoutant des risques que les organisations publiques cherchent à éviter.

On peut retenir que l'analyse qualitative révèle que les répondants considèrent cette variable comme un levier essentiel pour l'adoption de la chaîne de blocs. Leurs témoignages soulignent la nécessité de normes cohérentes et de directives claires pour dissiper les doutes et encourager l'adoption sécurisée de cette technologie. Une régulation adéquate pourrait ainsi renforcer la légitimité et permettre un déploiement plus harmonieux et étendu de la chaîne de blocs dans les institutions publiques.

Disponibilité d'énergie électrique

Les résultats de l'analyse qualitative thématique indiquent que deux répondants (R3 et R4) sur six abordent la problématique de la consommation d'énergie de la chaîne de blocs, un aspect important, mais aussi controversé.

Il convient de souligner que la consommation d'énergie élevée de certaines technologies de chaînes de blocs, comme le Bitcoin, est souvent perçue comme un obstacle à leur adoption en raison de leur impact sur l'environnement. En effet, le répondant R3 a soulevé sa préoccupation en décrivant comme la chaîne de blocs suit : « C'est une technologie qui est nuisible à l'environnement, qui consomme beaucoup d'électricité. » Pour cette technologie à forte consommation d'énergie, l'impact environnemental devient un facteur capital surtout dans les pays où les sources d'énergie électrique ne sont pas principalement renouvelables. Donc, on pourrait penser que la technologie de chaîne de blocs contribuera au développement des énergies propres si les gouvernements veulent répondre aux préoccupations de durabilité environnementale. Ce point de vue nuancé est soutenu par le répondant R4 : « Donc d'un point de vue environnemental, c'est de pousser l'énergie verte pour pouvoir faire fonctionner dans le fond ces technologies blockchain »

En récapitulatif sur cette variable, l'impact environnemental de la chaîne de blocs est perçu à la fois négativement et potentiellement positivement selon l'utilisation des sources d'énergie renouvelable, suggérant qu'une transition vers des énergies vertes pourrait faciliter l'adoption. Ainsi, les gouvernements devraient investir dans les infrastructures énergétiques écologiques pour encourager une adoption durable de la chaîne de blocs.

Présence d'entreprises technologiques

Ce facteur ne ressort pas dans les résultats de l'analyse qualitative. Cela peut se justifier par le fait que la présence ou l'absence d'entreprises technologiques n'est pas perçue comme un facteur déterminant ou un obstacle majeur dans l'adoption comparativement aux facteurs déjà développés. Malgré l'absence d'impact immédiat ou direct de la présence d'entreprises technologiques, elle pourrait jouer un rôle plus significatif à long terme en influençant les écosystèmes d'innovations et en contribuant aux futurs développements de l'adoption de la chaîne de blocs.

Résistance au changement

Cinq répondants sur six (R2, R3, R4, R5 et R6) ont abordé la question de la résistance au changement lors des entrevues.

D'abord, l'absence de motivation chez les gestionnaires constitue un obstacle important à l'adoption de la chaîne de blocs. C'est pourquoi il est essentiel de mettre en place des incitations à court terme pour stimuler l'engagement et encourager ce changement technologique. Les propos de R2 étayent cela : « je dirai que c'est que les bureaucrates n'y voient pas d'avantages immédiats et parce que c'est un avenir. C'est pourquoi ils ne sont pas motivés à participer. ». Le fait que la chaîne de blocs soit considérée comme une innovation à long terme sans bénéfices immédiats accentue la résistance au changement, surtout des gestionnaires qui privilégient des solutions pour répondre aux besoins urgents. La remarque de R2 invite à une sensibilisation rapide aux avantages de l'adoption de la chaîne de blocs, ce qui s'avère essentiel pour surmonter la résistance au changement.

En plus du manque de motivation des gestionnaires, il y a l'inertie des systèmes existants qui constitue un frein important à l'adoption de nouvelles technologies, même lorsque ces systèmes sont inefficaces. Le répondant R3 observe que « Même si que les processus qui fonctionnent sont inefficaces, on a l'inertie, on trouve ça difficile de changer dans des pays où c'est déjà modernisé un peu comme ici (Canada), il est peut-être plus difficile de convaincre les gens de déconstruire et de rebâtir un nouveau système. » Ce point montre que l'inertie organisationnelle est plus marquée dans les pays plus avancés dans la modernisation des services publics, ce qui rend plus complexe le démantèlement des systèmes existants au profit des nouvelles technologies comme la chaîne de blocs. Par conséquent, il serait pertinent de développer des stratégies de changement avec des plans de gestion visant à atténuer les craintes liées au changement et à illustrer de façon concrète les avantages de la nouvelle technologie. D'après le répondant R6, « les managers se concentrent trop sur l'acceptabilité sociale. Ils veulent être appréciés des autres managers. Si la technologie n'est pas perçue comme quelque chose de « cool » », ils ne l'utiliseront pas. » Il ajoute que « de nombreuses technologies sont mises en œuvre simplement parce qu'elles semblent « cool ». Même s'ils n'apportent pas de réelle valeur ajoutée ». Et conclut en ces termes « Lorsque la perception de la société sur la technologie changera, il sera plus facile pour les managers d'adopter la technologie. »

La résistance au changement se manifeste contre les avantages de la chaîne de blocs notamment la capacité de décentraliser les systèmes administratifs. Les responsables des services publics ressentent toujours le besoin de tout contrôler au sein des institutions, ce qui peut freiner l'implantation des technologies décentralisées telles que la chaîne de blocs. Le répondant R3 mentionne que « dans le fond, les gens dans l'organisation actuellement, ce sont des gens encore qui sont très centralisés donc qui veulent contrôler l'effectif des gens, ils veulent contrôler l'information, ils veulent contrôler le budget, ils veulent contrôler l'information qui sort et qui rentre dans l'organisation. ». Ce commentaire montre que des responsables publics plus ouverts à la transparence peuvent accepter plus facilement les technologies décentralisées. Cela indique que la culture organisationnelle, abordée dans les résultats de la recherche documentaire, joue un rôle important dans l'innovation technologique dans les administrations publiques. À ce défi lié à la culture organisationnelle, la peur de perdre le contrôle sur les données sensibles représente un frein important à la décentralisation dans les institutions publiques. Le répondant R5 soutient cette crainte : « Le premier obstacle, c'est au niveau de la décentralisation des données. Les ministères sont toujours réticents à partager les données, toutes les données sensibles. » La crainte s'avère légitime, notamment en matière de sécurité et de confidentialité des données. Cette préoccupation pourrait être surmontée grâce à des investissements dans des formations et solutions technologiques assurant la sécurité des données, tout en favorisant une transparence accrue et une meilleure collaboration.

L'analyse qualitative sur la résistance au changement révèle que ce facteur constitue un obstacle important à l'adoption de la chaîne de blocs. Les entretiens montrent que le manque de motivation, l'inertie des systèmes en place, la perception sociale et la crainte de la décentralisation des données jouent un rôle central dans cette résistance. Pour favoriser l'adoption de la chaîne de blocs, il est essentiel de développer des stratégies visant à démontrer les avantages immédiats de cette technologie, à sensibiliser aux bénéfices qu'elle apporte et à répondre aux préoccupations de sécurité des gestionnaires, facilitant ainsi la transition vers des pratiques plus modernes et transparentes.

Incompatibilité technologique

La compatibilité technologique est un enjeu essentiel pour l'adoption de la chaîne de blocs, et sa mise en œuvre doit se faire en tenant compte des infrastructures déjà en place. En d'autres mots, intégrer la chaîne de blocs aux infrastructures technologiques existantes représente un défi important dans les administrations publiques. Un répondant sur six (R3) a abordé cette question de compatibilité lors des entrevues en affirmant « Mais il faut démontrer que c'est ça peut être fait de façon incrémentale ou que ça ne va pas déranger le système en place de façon significative. Donc ça, ce sont les défis en recherche qu'on a aujourd'hui. » Cela indique que l'incompatibilité peut être un frein à l'adoption de la chaîne de blocs dans les pays où la digitalisation des services publics est déjà très avancée.

Tendance mondiale

La tendance mondiale et les effets de réseau exercent une influence majeure sur l'adoption de la chaîne de blocs. Cette influence se manifeste lorsque les institutions publiques hésitent souvent à adopter une nouvelle technologie si d'autres ne l'ont pas encore fait, ce qui freine l'innovation dans les administrations publiques. Deux répondants R5 et R6 abordent cette problématique.

Pour illustrer l'effet de la tendance sur l'adoption de la chaîne de blocs, le répondant R5 prend l'exemple des ministères dans un pays : « il y a 10 ministères. 9 de ces ministères-là fonctionnent seulement avec du papier. Il y a un ministère qui décide. Ah moi, j'aimerais adopter la technologie des chaînes de blocs. C'est plus difficile de convaincre les 9 autres, tandis que dans le cas inverse, il y a 9 ministères qui fonctionnent électroniquement avec des technologies émergentes, puis vous, vous êtes le seul qui utilise encore le papier. Voilà, c'est plus facile de joindre. » Cet exemple démontre la dynamique de l'adoption au sein d'un cadre institutionnel et indique que la tendance à adopter des technologies innovantes pourrait être stimulée par des initiatives de collaboration entre institutions, afin de favoriser une transition collective vers les systèmes basés sur la chaîne de blocs. Et aussi les effets de réseau encouragent l'adoption croissante des technologies, comme le souligne le répondant R6 : « De plus en plus d'institutions adopteront le Bitcoin Lightning Network, les effets de réseau se feront sentir, plus les gens l'utiliseront, plus il sera facile pour d'autres personnes de l'utiliser ». Le répondant R6 nous fait comprendre que, plus une technologie est adoptée par un grand nombre d'institutions, plus elle devient facile à utiliser par d'autres. Les

effets de la tendance mondiale créent un cycle vertueux d'adoption qui pourrait changer la perception des technologies de chaîne de blocs et inciter davantage d'institutions à faire le saut.

Disponibilité d'infrastructures technologiques

La chaîne de blocs est une plateforme publique qui s'appuie sur des infrastructures déjà existantes. Ce qui permet aux administrations publiques de ne pas se soucier de développement d'infrastructures technologiques pour mettre en place un projet de chaîne de blocs. Le répondant R4 soutient cet argument : « Le facteur technologique c'est utiliser une technologie finalement qui ne demande pas d'infrastructures pour l'administration publique. On peut utiliser une blockchain publique, l'infrastructure est disponible, donc on fait juste développer l'application. » Les propos de ce répondant mettent en évidence la flexibilité et l'efficacité opérationnelle qu'offre la technologie de chaîne de blocs aux administrations publiques afin de simplifier l'adoption des nouvelles technologies. Cela laisse entendre que la chaîne de blocs peut être intégrée sans nécessiter d'infrastructures internes.

Risques d'innovation avec les fonds publics

L'aversion au risque représente un obstacle majeur à l'adoption des technologies innovantes dans le secteur public. Le répondant R1, le seul qui a abordé ce facteur explique que « Vous voulez innover. Vous devrez prendre des risques. Il n'y a pas d'innovation sans risque. Et donc, vous savez, c'est un défi pour le gouvernement parce qu'il s'agit de fonds publics. » La déclaration de R1 met en exergue la peur d'échec et la responsabilité liée aux fonds publics qui freinent l'innovation dans le secteur public. Les gestionnaires craignent que les projets novateurs entraînent des pertes financières ou nuisent à l'image de leur institution, ce qui fait de l'innovation une menace, plutôt qu'une opportunité. Pour surmonter cet obstacle, il est crucial de développer des programmes de sensibilisation et de formation pour aider les gestionnaires à évaluer et gérer les risques associés à l'innovation technologique.

Faible fréquence des transactions

La chaîne de blocs est un registre qui facilite le partage d'informations entre plusieurs entités, mais sa capacité pourrait être remise en cause dans les situations qui nécessitent un flux important de transactions. À cet effet, le répondant R3 a mentionné que « La fréquence des transactions peut être traitée comme un système relativement faible. » C'est donc dire que la chaîne de blocs n'a pas seulement que des avantages. Cette perception d'une capacité transactionnelle limitée peut décourager certaines organisations, notamment du secteur public, d'adopter la chaîne de blocs, par crainte qu'elle ne soit pas à la hauteur de leurs besoins opérationnels.

Problème de gouvernance

Le problème de gouvernance représente un défi majeur pour l'adoption de la chaîne de blocs. Ce défi réside dans la difficulté à définir le rôle des différents acteurs dans un projet, surtout en cas de litige avant le déploiement de l'infrastructure. Le répondant R3 étaye ce problème comme suit : « Avant de déployer une infrastructure, les gestionnaires, les parties prenantes doivent se mettre d'accord. En cas de litige, qui va être responsable de réparer ou de s'assurer que le système fonctionne. Il y a beaucoup de discussions là-dessus, parce que la force de la chaîne de blocs, c'est qu'une fois que les conditions sont mises en place, une fois l'entente ou le contrat mis en place, la technologie peut s'assurer du respect de l'entente. Mais, c'est déjà difficile de construire l'entente en premier lieu. » La complexité de l'établissement d'un cadre de gouvernance pour la chaîne de blocs peut freiner son adoption. Le long processus de définition des termes des responsabilités et la difficulté de modifier les termes de gouvernance après un accord peuvent susciter des réticences chez les gestionnaires publics à investir dans cette technologie.

Volonté de transformation numérique

La modernisation des systèmes administratifs et la transformation numérique sont considérées comme des opportunités cruciales pour intégrer les technologies innovantes comme la chaîne de blocs. Toutefois, l'urgence de cette transformation varie d'un pays à l'autre. Deux répondants (R3 et R5) ont abordé la question relative à la transformation numérique. Selon le répondant R3, « Un des facteurs importants qu'on voit présentement, c'est qu'il y a un besoin de moderniser, d'effectuer

une transformation numérique. » Et parmi les technologies émergentes, la chaîne de blocs se présente comme la plus avantageuse pour réaliser cette transformation. « Selon l'état de l'art, selon ce qui est disponible aujourd'hui, puis la technologie qui est la fine pointe aujourd'hui pour faire une transformation numérique, c'est la chaîne de blocs. » Ajouta R3. Si ce besoin semble urgent dans les pays moins développés, il peut paraître moins prioritaire dans les pays avancés économiquement. « Je suis rentré au Québec en 2012, ça fait 12 ans. Puis quand je suis rentré, il paraît que les systèmes étaient vêtus, puis il y avait beaucoup d'argent pour changer les anciens systèmes, pour les mettre à jour, mais aujourd'hui ce n'est pas encore fait. » Ces propos du répondant R5 renforcent l'idée que l'intégration de la chaîne de blocs dans les services publics n'est pas une priorité pour certains pays tant les systèmes actuels, malgré leur vétusté, continuent de fonctionner.

Après avoir présenté les résultats de la recherche, nous passons maintenant à la discussion.

CHAPITRE 5 DISCUSSION

Les résultats obtenus dans le cadre de cette recherche offrent un aperçu précieux des dynamiques entourant l'adoption des TRD au sein des institutions publiques. Au-delà des constats initiaux, il est essentiel d'analyser en profondeur pour mieux saisir les implications des facteurs, qu'ils proviennent de la recherche documentaire ou qu'ils aient émergé au fil de nos travaux.

Dans ce chapitre, nous allons examiner les effets des principaux facteurs identifiés et confronter nos observations aux connaissances déjà établies dans la littérature. Nous mettrons également en évidence les nouveaux déterminants et obstacles relevés par notre analyse susceptible d'enrichir les réflexions sur l'adoption des TRD à l'échelle mondiale. Ces discussions serviront à jeter les bases de recommandations concrètes et explorer des pistes pour les recherches futures.

Dans la littérature actuelle, peu d'études se sont basées sur les cas concrets de mise en œuvre de la chaîne de blocs pour identifier les principaux facteurs d'adoption des TRD dans l'administration publique. Cette recherche s'est donc distinguée par l'utilisation des données tirées des situations réelles, ce qui a permis d'identifier des facteurs ancrés dans la pratique. De plus, les études existantes tiennent compte rarement des variables socio-économiques des différents pays, qui peuvent jouer un rôle important dans l'adoption de ces technologies. En intégrant cette dimension, nous avons offert une compréhension plus approfondie des facteurs d'adoption des technologies de registres distribués dans le secteur public, comblant ainsi une lacune importante.

Ainsi, pour combler ces lacunes identifiées dans la littérature, nous avons adopté une approche mixte, qui a permis de confirmer l'effet potentiel de divers facteurs identifiés dans la recherche documentaire sur l'adoption des TRD. Un (01) facteur c'est-à-dire le programme des organisations internationales a été validé par l'analyse quantitative, et d'autres facteurs (08) par l'analyse qualitative, tandis que deux (02) entre eux ont été corroborés par les deux approches : **les avantages perçus et le soutien gouvernemental**.

Avantages perçus : le rôle majeur des avantages perçus dans l'adoption de la chaîne de blocs dans l'administration publique est aussi étayé par plusieurs études dans la littérature scientifique. En effet, les conclusions des études de Kuberkar & Singhal (2021) et de Man & Fernandez (2023) révèlent l'importance de ce facteur.

Soutien gouvernemental : à l'instar des avantages perçus, le résultat obtenu sur le soutien gouvernemental est cohérent avec la littérature, qui souligne le rôle du soutien gouvernemental renforçant la confiance envers la technologie de chaîne de blocs (Fairooz & Wickramasinghe, 2019 ; Gökalp & al., 2020).

Contrairement aux études précédentes, cette recherche a mis en évidence l'importance des avantages perçus et du soutien gouvernemental indépendamment des contextes socio-économiques contextuels et même des autres facteurs d'adoption de la chaîne de blocs dans l'administration publique.

Programme des organisations internationales : ce facteur n'est pas explicitement mentionné par les répondants lors des entrevues. De même, la littérature scientifique ne cite pas ce facteur comme un déterminant de l'adoption de la chaîne de blocs dans les administrations publiques. Alors que de nombreux projets ont été mis en œuvre à l'initiative des organisations internationales d'après les résultats de la recherche documentaire (BID, 2019; World Customs Organization, 2023; Casallas et al., 2020). Ce qui laisse croire que les résultats quantitatifs révèlent un nouveau facteur potentiel qui n'est encore pleinement exploré dans la recherche ou discuté par les professionnels du secteur.

Incertitude normative et manque de compréhension de la technologie : les résultats de l'approche qualitative ont révélé que les variables incertitude normative et le manque de compréhension de la technologie ont des impacts négatifs sur l'adoption de la chaîne de blocs dans l'administration publique. Ces résultats concordent avec plusieurs études antérieures. En effet, l'étude de (Man & Fernandez, 2023) a identifié le manque de compréhension de la chaîne de blocs comme un obstacle majeur à son adoption. Dans la même lancée, Toufaily & al., (2021) ont

démontré la méconnaissance de la chaîne de blocs chez les dirigeants. Quant à l'incertitude normative, les normes pertinentes pour la chaîne de blocs font encore défaut à cause du caractère émergent de cette technologie (Khalfan & al., 2022). Toutefois, la présente étude à travers l'analyse quantitative a montré que l'incertitude normative et le manque de compréhension de la compréhension ne peuvent pas entraver l'adoption lorsque les avantages perçus et le soutien gouvernemental ont des effets robustes.

Législation et cadre réglementaire favorable : les résultats de l'analyse qualitative confirment que les variables Législation et cadre réglementaire favorable concordent avec les conclusions des études antérieures (De Castro & al., 2020 ; Ruangkanjanases et al., 2023). Cependant, l'analyse régressive ne valide pas l'effet de la législation, ce qui pourrait signifier que sa présence n'entraîne pas forcément l'adoption.

Consommation d'énergie : l'analyse qualitative a révélé que l'impact négatif du caractère énergivore de la chaîne de blocs. Le résultat rejoint les conclusions de l'étude de Rodima-Taylor (2021)

Incompatibilité technologique : la littérature souligne le problème de compatibilité comme un défi à l'adoption de la chaîne de blocs dans l'administration publique (Alalyan et al., 2023; Ali & al., 2020)**.** L'analyse qualitative a montré que le problème de compatibilité est un obstacle à l'adoption de la chaîne de blocs dans l'administration publique. Nos résultats, notamment qualitatifs mentionnent également ce facteur comme un obstacle.

Tendance mondiale : l'impact positif de la variable tendance mondiale est confirmé par l'analyse qualitative et non par l'analyse quantitative. Il est également important de souligner que ce facteur n'est pas mentionné dans la littérature scientifique comme un déterminant clé d'adoption de la chaîne de blocs.

Facteurs non confirmés par l'analyse

L'effet de certains facteurs semble ne pas être confirmé par l'analyse que nous avons réalisée. Il s'agit de :

Concurrence technologique : l'effet de la variable n'est pas explicitement confirmé par l'analyse quantitative, encore moins par celle qualitative**.** Mais ce facteur pourrait être assimilé à la tendance mondiale en matière d'adoption technologique où les institutions publiques cherchent à intégrer une technologie que d'autres ont déjà mise en œuvre.

Culture organisationnelle : certes, aucune des deux analyses n'a validé l'impact de la variable culture organisationnelle contrairement aux études existantes dans la littérature. Mais l'analyse qualitative aborde de façon implicite l'effet de ce facteur. En effet, il ressort de l'analyse qualitative qu'il y a l'inertie des systèmes existants qui constitue un frein important à l'adoption de nouvelles technologies, même lorsque ces systèmes sont inefficaces. Ce point montre que l'inertie organisationnelle peut influencer négativement l'adoption de la chaîne de blocs.

Infrastructures technologiques (disponibilité / manque) : l'analyse qualitative révèle que l'implantation d'une chaîne de blocs ne nécessite pas d'infrastructures technologiques internes, ce qui contraste avec les résultats d'études antérieures (Setyowati et al., 2023; Rodima-Taylor, 2021) qui insistent sur l'importance de ce facteur. Toutefois, comme il s'agit de l'opinion d'un seul répondant, ce résultat doit être interprété avec prudence.

Coût de la technologie : les analyses quantitatives et qualitatives montrent que contrairement à ce qui est souvent observé dans d'autres études (Barubara et al., 2018), le coût de la technologie ne constitue pas un obstacle majeur dans l'adoption de la chaîne de blocs. Ce résultat peut se justifier par la rigueur de la démarche d'analyse régressive qui ne se base pas seulement par la relation brute entre les variables indépendantes et la variable dépendante dans la présente étude. En effet, le premier test de régression bivariée avait présenté une corrélation statistique entre le coût de la technologie et l'adoption de la chaîne de blocs. Mais, l'effet de la variable est devenu non

significatif en présence des indicateurs de développement. Par conséquent, nos résultats indiquent l'importance de l'impact de ce facteur est fonction des conditions socio-économiques. Ce qui ne ressort pas dans la littérature existante.

Présence d'entreprise technologique : les résultats de l'analyse ne confirment pas l'impact positif de la présence d'entreprise technologique sur l'adoption de la chaîne de blocs dans l'administration publique, bien que ce facteur ait facilité l'adoption dans la technologie dans plusieurs pays tels que la République tchèque (Elbert et al., 2020), le Cap-Vert (Álvarez , 2021), etc. Ce résultat peut s'expliquer par le fait que cette variable ne soit pas très importante comparativement à d'autres.

Capital humain : les résultats de l'analyse n'ont pas révélé de façon explicite l'impact de ce facteur, mais l'analyse qualitative de la variable « manque de compréhension de la technologie » indique que le capital humain joue un rôle important. Car cette analyse a mis en évidence la complexité de la chaîne de blocs et la pénurie d'experts en cette technologie.

Facteurs d'adoption émergés des entrevues

Des facteurs d'adoption de la chaîne de blocs ont été identifiés dans les entrevues alors qu'ils n'étaient pas présentés dans notre liste de départ de la recherche documentaire. Il s'agit de la résistance au changement, la volonté de transformation numérique, des risques d'innovation avec les fonds publics, du problème de gouvernance et la faible fréquence des transactions.

Des études antérieures, telles que celles de Sharma et al. (2020) et Yadav et al. (2020) ont également mis en évidence le rôle de la résistance au changement comme un obstacle majeur, un phénomène récurrent dans l'adoption des nouvelles technologies.

La peur des gestionnaires publics que la chaîne de blocs ne satisfasse pas leurs besoins opérationnels en matière de rapidité et d'efficacité est appuyée par des études comme celle de Vergouwen et al. (2020) confirmant que la capacité transactionnelle des plateformes de la chaîne de blocs est limitée à quelques transactions par seconde, ce qui constitue effectivement un obstacle à leur adoption. Le problème de gouvernance ressort déjà dans l'étude de Setyowati et al. (2023).

Par contre, les facteurs tels que les risques d'innovation avec les fonds publics et la volonté de transformation numérique sont des nouveaux facteurs qui ne sont pas encore traités dans la littérature comme des facteurs d'adoption de la chaîne de blocs à notre connaissance. Il en est de même pour le soutien des programmes des organisations internationales.

Après avoir interprété et discuté les résultats obtenus, il est désormais pertinent de tirer les principales conclusions de cette étude et d'en extraire les implications théoriques et pratiques.

CHAPITRE 6 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

L'intégration des TRD dans les administrations publiques représente une occasion unique pour moderniser la gestion des services publics, en améliorant leur efficacité, leur transparence et leur capacité d'adaptation. Malgré ces promesses, plusieurs obstacles freinent encore l'adoption à grande échelle.

Dans ce chapitre, nous présentons une synthèse des principales conclusions tirées de notre analyse, tout en mettant en relief les apprentissages qui peuvent orienter les décideurs dans la réduction des obstacles. A partir de ces constats, des recommandations concrètes seront proposées aux gestionnaires publics et aux acteurs concernés afin de favoriser une adoption réussie de la chaîne de blocs. Nous conclurons en explorant de nouvelles pistes de recherche, en soulignant les avenues prometteuses pour approfondir la compréhension des facteurs influençant l'adoption des TRD et soutenir leur mise en œuvre dans le secteur public.

6.1 Conclusion

La présente étude a exploré les facteurs d'adoption de la chaîne de blocs dans les administrations publiques en adoptant une approche mixte alliant analyse de régression logistique et analyse thématique des entrevues semi-dirigées.

Le protocole de régression a impliqué quatre tests, révélant que trois facteurs à savoir les avantages perçus, le soutien gouvernemental et le programme des organisations internationales jouent un rôle déterminant dans l'adoption des technologies décentralisées dans le secteur public. L'analyse de régression a montré que le coût est une variable contextuelle d'adoption de la chaîne de blocs. En d'autres termes, dans les conditions socio-économiques difficiles où l'accès à l'électricité est un défi, le coût peut constituer un frein à l'adoption, tandis que dans les pays où l'accès à l'électricité est un atout, il n'aura peut-être aucun impact, rendant ainsi la question du coût moins importante. C'est donc dire qu'un meilleur accès à l'électricité peut rendre les infrastructures plus opérationnelles et soutenir l'intégration de la chaîne de blocs dans les administrations publiques.

L'analyse statistique a également montré une corrélation négative entre l'adoption de la chaîne de blocs et des variables telles que l'incertitude normative et le manque de compréhension de la

technologie dans les deux premiers tests de régression. Même si la robustesse de l'impact de ces deux obstacles à l'adoption de la chaîne n'a pas été confirmée dans les deux derniers tests de régression, l'analyse qualitative a indiqué qu'ils peuvent entraver l'adoption de cette technologie dans l'administration publique. De plus, des facteurs supplémentaires comme l'incompatibilité technologique, la tendance mondiale, etc. ont été confirmés par l'analyse qualitative.

L'analyse qualitative a également révélé de nouveaux facteurs comme les risques d'innovation avec les fonds publics, la volonté de transformation numérique.

Sur la base des discussions, il apparaît que l'analyse qualitative corrobore l'influence de plusieurs variables, tandis que l'analyse quantitative confirme l'effet de trois facteurs (avantages perçus, soutien gouvernemental, programme des organisations internationales) et un indicateur de développement (l'accès à l'électricité). Cette différence peut être due au protocole rigoureux de l'analyse quantitative, qui nécessitait quatre (04) tests de régression pour établir des conclusions robustes, permettant ainsi d'identifier des facteurs ayant un impact prépondérant. En revanche, l'analyse qualitative a permis de mettre en évidence plusieurs variables non négligeables, offrant une perspective complémentaire et nuançant certains résultats non confirmés par l'analyse quantitative. Cette complémentarité met en évidence l'importance de l'approche mixte qui a permis de capturer autant les principaux facteurs et les nuances contextuels qui influencent l'adoption de la chaîne de blocs dans les administrations publiques.

En fin de compte, les résultats montrent que l'adoption de la chaîne de blocs dans le secteur public est principalement influencée par les avantages perçus, le soutien gouvernemental et les initiatives des organisations internationales. Ces facteurs jouent un rôle capital en favorisant l'intégration de cette technologie même en présence d'incertitudes normatives ou d'une compréhension limitée de la technologie. Toutefois, l'incertitude normative et le manque de compréhension pourraient devenir des obstacles majeurs dans les contextes où le soutien gouvernemental et les avantages perçus sont moins prononcés.

De plus, la résistance au changement et les risques liés à l'innovation dans le secteur public semblent être des obstacles majeurs. Plusieurs répondants ont notamment souligné que le manque de motivation des gestionnaires publics et l'inertie aux systèmes existants freinent l'intégration de la chaîne de blocs. Pour accélérer l'intégration réussie de la chaîne de blocs dans les institutions publiques, nous avons proposé quelques recommandations à l'endroit des décideurs et des

gestionnaires publics. Celle qui nous semble la plus importante est de mettre en avant les avantages réels de cette technologie grâce à des campagnes de formation et de sensibilisation des acteurs impliqués. Cela permettra de résoudre d'emblée la problématique relative à la résistance au changement constatée auprès du grand public et des gestionnaires, et de susciter le soutien de ces derniers, reconnu comme indispensable dans l'adoption des nouvelles technologies.

Enfin, dans la perspective de mieux comprendre les facteurs d'adoption afin d'améliorer l'intégration de la chaîne de blocs dans les administrations publiques, des perspectives de recherches sont suggérées pour approfondir la problématique de l'adoption des technologies de registres distribués dans les administrations publiques.

6.2 Recommandations pratiques

Dans cette section, plusieurs recommandations sont formulées afin de faciliter l'intégration des technologies de registres distribués notamment de la chaîne de blocs dans les administrations publiques.

Les analyses quantitatives et qualitatives ont montré que l'absence des normes et standards internationaux pour l'adoption de la chaîne de blocs. Donc, un consensus sur ces normes et leur standardisation pourrait grandement faciliter son adoption. Il est alors urgent de développer des normes et de standards clairs pour promouvoir l'adoption à grande échelle dans les administrations publiques. En effet, l'établissement des meilleures pratiques sera essentiel pour renforcer la confiance et encourager l'utilisation de cette technologie dans le secteur public.

Les résultats obtenus sur les avantages perçus permettent de dégager une stratégie clé pour encourager l'adoption de la chaîne de blocs par les administrations publiques. Ainsi, pour les décideurs et les promoteurs des technologies de registres distribués, il serait pertinent de mettre en avant ses avantages. Par exemple, des campagnes de sensibilisation soulignant les avantages concrets comme l'efficacité, la transparence et la sécurité pourraient considérablement augmenter cette adoption.

Les résultats des analyses indiquent également que les politiques favorables et les initiatives de soutien gouvernemental sont essentielles pour promouvoir l'adoption de la chaîne de blocs. Les décideurs et les responsables gouvernementaux devraient se concentrer sur la création des

conditions propices, telles que des incitations et des programmes de soutien afin de faciliter l'intégration de la chaîne de blocs dans les pratiques organisationnelles.

Les analyses ont montré aussi que la prise en compte d'infrastructures énergétiques pour améliorer l'accès à l'électricité peut atténuer le coût d'adoption de la chaîne de blocs dans les administrations publiques. L'accès à l'électricité est essentiel pour les opérations basées sur la chaîne de blocs, qui nécessitent des serveurs énergivores. Dans la même logique, il est important aussi pour les gouvernants d'encourager l'expansion des énergies renouvelables, notamment le solaire ou l'éolienne dans les contrées où l'accès à l'électricité est onéreux, voire rare. Toute autre initiative gouvernementale, comme les partenariats publics-privés ou les subventions fiscales visant à réduire le coût de l'adoption de la technologie, serait également bénéfique.

Les résultats montrent que le manque de compréhension de la technologie est un obstacle à l'adoption de la chaîne de blocs. Plusieurs solutions pourraient être mises en œuvre pour résoudre cette barrière. D'abord, les gouvernements pourraient instaurer des programmes de formation et de sensibilisation pour les parties prenantes, les décideurs et les gestionnaires publics en organisant des ateliers, des séminaires, et des sessions d'informations. Il serait également important d'établir des initiatives visant à renforcer les compétences techniques des personnes impliquées dans les projets de technologies distribuées. Cela pourrait inclure la formation des développeurs, des gestionnaires de projets et des techniciens sur les aspects pratiques et théoriques sur cette technologie, ainsi que l'octroi des bourses pour les projets de recherche liés à ces technologies. En outre, la promotion des cas d'usages réussis en partageant les témoignages de succès dans l'adoption de la chaîne de blocs, pourrait illustrer les exemples concrets où la technologie a été bien maîtrisée et a généré des bénéfices tangibles.

Concernant la résistance au changement qui est un obstacle majeur, un phénomène très récurrent dans l'adoption des nouvelles technologies, il est essentiel de comprendre pourquoi cette résistance existe et comment la surmonter. Cette opposition aux technologies émergentes est souvent motivée par des peurs, telles que le manque de confiance ou la réticence à apprendre de nouvelles techniques. Pour résoudre ce problème, des campagnes de communication mettant en avant les aspects positifs et les avantages de la technologie sont nécessaires.

Pour surmonter les défis liés aux risques d'innovation avec les fonds publics, il est important d'expérimenter des projets pilotes à petite échelle, nécessitant moins de ressources financières. Ces

projets offriront l'opportunité de tester la technologie dans un environnement contrôlé, d'évaluer son efficacité et d'identifier des problèmes potentiels. Dans le même ordre d'idées, les responsables gouvernementaux peuvent aussi partager les risques liés à l'innovation en collaborant avec les entreprises technologiques ou des experts en innovation. Par ailleurs, l'identification, l'évaluation et la planification des risques pourraient contribuer à en réduire les impacts.

Les recommandations sont résumées dans le tableau 6.1. (Voir page suivante)

Tableau 6.1 : Recommandations

Facteurs	Recommandations
Normes et standards internationaux	Développer des normes et standards internationaux pour renforcer la confiance et promouvoir l'adoption à grande échelle
Avantages perçus	Mener des campagnes de sensibilisation mettant en avant les avantages concrets de la chaîne de blocs dans les administrations publiques
Soutien gouvernemental	Mettre en place des incitations, des programmes de soutien, et une législation adaptée pour créer un environnement propice
Infrastructures énergétiques	Investir dans les infrastructures énergétiques et promouvoir les énergies renouvelables pour réduire les coûts d'adoption
Manque de compréhension technologique	Offrir des programmes de formation et des ateliers pour les parties prenantes et promouvoir les cas d'utilisation réussis
Résistance au changement	Lancer des campagnes de communication soulignant les avantages de la technologie de chaîne de blocs pour faciliter l'acceptation sociale
Gestion des risques	Lancer des projets pilotes, collaborer avec les entreprises technologiques, et planifier la gestion des risques pour minimiser leurs impacts

Source : [Auteur]

6.3 Perspectives de recherche

Sur la base des résultats obtenus, notre étude contribue à enrichir la littérature encore peu développée sur les facteurs d'adoption de la chaîne de blocs dans le secteur public. Nous avons inclus un large éventail de profils de répondants dans l'entrevue. Bien que cet ensemble de parties prenantes soit nettement plus inclusif que ce qui est habituellement considéré dans les recherches actuelles, il reste néanmoins non-exhaustif. De plus, notre analyse quantitative s'est basée sur un modèle supervisé, notamment la régression logistique. Même si ce modèle convient à l'étude, d'autres modèles, tels que les réseaux bayésiens, les forêts aléatoires, les arbres de décision pourraient aussi être explorés dans les recherches futures. Ces recherches pourraient se concentrer sur aspect précis de l'adoption de la chaîne de blocs, comme l'identité numérique, les élections. Il serait aussi intéressant d'approfondir la recherche sur l'impact de l'incompatibilité technologique sur l'innovation. En effet, certains pays (comme la Jamaïque) n'ont pas adopté la chaîne de blocs à cause du problème de comptabilité avec leur infrastructure existante.

Des perspectives de recherches peuvent aussi être orientées sur les cas d'adoption sur certains pays en innovant le cadre théorique proposé dans cette recherche avec l'intégration dans l'analyse quantitative des variables telles que l'indice de démocratie et le niveau de corruption.

Par ailleurs, certaines variables telles que le soutien des programmes des organisations internationales et les risques d'innovation avec les fonds publics découvertes lors de notre analyse méritent d'être explorées pour une meilleure compréhension de leur impact sur l'adoption de la chaîne de blocs dans le secteur public. Concernant spécifiquement les programmes des organisations internationales, l'identification des types de programmes offerts par ces organisations comme le financement ou le développement de normes serait pertinente pour analyser les mises en œuvre et les défis y relatifs tels que le manque de coordination et la résistance au changement. Il en est de même pour le coût et l'accès à l'électricité qui semblent avoir une corrélation contextuelle avec l'adoption de cette technologie. D'autres analyses sont nécessaires pour renforcer ces conclusions.

En définitive, les études futures pourraient s'intéresser à la réalisation des études longitudinales afin de suivre l'évolution de l'adoption de la chaîne de blocs au fil du temps et d'évaluer l'efficacité des initiatives mises en œuvre. Dans la même perspective, il serait bénéfique d'analyser les résultats des projets pilotes afin de mieux comprendre les défis et les réussites liés à leur mise en œuvre.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Abu-Elezz, I., Hassan, A., Nazeemudeen, A., Househ, M., & Abd-Alrazaq, A. (2020). The benefits and threats of blockchain technology in healthcare: A coping review. International Journal of Medical Informatics. Int J Med Inform, 142, 1-9. https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2020.104246

Adeoye-Olatunde, O. A., & Olenik, N. L. (2021). Research and scholarly methods: Semi-structured interviews. Journal of the American College of Clinical Pharmacy, 4(10), 1358-1367. https://doi.org/10.1002/jac5.1441

Al-Hashedi, A. H., Arshad, M. R. M., Mohamed, H., & Suhaimi, A. (2011). Identifying the determinants of RFID adoption intention in Hajj organizations [Communication de conférence], International Conference on Research and Innovation in Information Systems, Kuala Lumpur, Malaysia. doi : 10.1109/ICRIIS.2011.6125714.

Alalyan, M. S., Jaafari, N. A., & Hussain, F. K. (2023). Technology factors influencing Saudi higher education institutions' adoption of blockchain technology : A qualitative study [Communication de conférence]. AINA 2023, Springer Nature Switzerland AG 2023 L. Barolli (Ed.): AINA 2023, LNNS 661. https://doi.org/10.1007/978-3-031-29056-5_19

Albrecht, S., Reichert, S., Schmid, J., Strüker, J., Neumann, D., & Fridgen, G. (2018). Dynamics of blockchain implementation –A case study from the energy sector [Communication de conférence]. 51st Hawaii International Conference on System Sciences, Manoa, 2404 Maile Way D307, Honolulu HI 96822. https://scholarspace.manoa.hawaii.edu/server/api/core/bitstreams/abc4d788-862f-421c-8ac9-dc549e333585/content

Ali, O., Jaradat, A., Kulakli, A., & Abuhalimeh, A. (2021). A comparative study: Blockchain technology utilization benefits, challenges and functionalities. IEEE Access, vol. 9, pp. 12730-12749. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3050241

Allessie, D., Sobolewski, M., & Vaccari, L. (2019). Blockchain for digital government : An assessment of pioneering implementations in public services [JRC Science for policy report]. European Commission https://www.mafr.fr/media/assets/publications/blockchain-for-digital-government-2019.pdf

Álvarez, M. Á, A. (2021). Identidade Digital, motor de aceleração na adoção da Blockchain. izertis https://www.izertis.com/pt/-/blog/identidade-digital-motor-de-aceleracao-na-adocao-da-blockchain

Asare, A. K., Brashear-Alejandro, T. G., & Kang, J. (2015). B2B technology adoption in customer driven supply chains. Journal of Business & Industrial Marketing, Vol. 31 No. 1, pp. 1-12. https://doi.org/10.1108/JBIM-02-2015-0022

Awa, H. O., Ojiabo, O. U., & Orokor, L. E. (2017). Integrated technology-organization-environment (T-O-E) taxonomies for technology adoption. Journal of Enterprise Information Management, Vol. 30 No. 6, pp. 893-921. https://doi.org/10.1108/jeim-03-2016-0079

Baker, J. (2011). The Technology–Organization–Environment Framework. Information Systems Theory (pp.231-245). University of Hamburg, https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6108-2_12

Bayire, A.-A. (2021). Amélioration de la maintenance et de l'exploitation du réseau de distribution HTA de la ville de Ouagadougou à travers une modélisation sous NEPLAN : cas du départ 18. [Mémoire de Master, Institut supérieur de technologies] https://drive.google.com/file/d/1Tl9E61hVj-kyCwFoI2Jr9LxgC3q-FyLE/view

Barubara, F. R., Ubacht, J., & Janssen, M. (2018). Challenges of blockchain technology adoption for e-government : A systematic literature review [Communication de conférence]. 19th Annual International Conference on Digital Government Research: Governance in the Data Age, Delft, Netherlands. https://doi.org/10.1145/3209281.3209317

Bazel, M. A., Ahmad, M., Mohammed, F., Al-Kumaim, N. H., Mater, W., & Yasin, A. (2024). The factors influencing blockchain adoption in hospitals: a pilot study [Communication de conférence]. Communications in Computer and Information Science, Kuala Lumpur, Malaysia. https://doi.org/10.1007/978-981-99-9592-9_2

Bhattarai, P. (2023). Blockchain In Context of Nepal. [Rapport technique]. London Metropolitan University https://www.researchgate.net/publication/368282280_Blockchain_In_Context_of_Nepal

BID. (2024). Somos la principal fuente de financiamiento para el desarrollo de América Latina y el Caribe. https://www.iadb.org/es/quienes-somos/acerca-del-bid

Bilas, V., Franc, S., & Bosnjak, M. (2014). Determinant factors of life expectancy at birth in the European Union countries. Coll. Antropol, 38 (1), 1–9 https://hrcak.srce.hr/file/178666

Boison, D. K., Malcalm, E., Antwi-Boampong, A., Musah Osumanu, D., & Hiran, K. K. (2022). Assessing factors affecting the blockchain adoption in public procurement delivery in

Ghana: A correlational study using UTAUT2 theoretical framework. International Journal of Ambient Computing and Intelligence, 13(1), 1-13. https://doi.org/10.4018/ijaci.314568

Boulanger, S., Joanis, M., & Chiasson, M.-E. (2015). Analyse économique des marchés publics dans l'industrie de la construction au Québec [Rapport de projet]. CIRANO https://cirano.qc.ca/files/publications/2015RP-23.pdf

Brooks, J., McCluskey, S., Turley, E., & King, N. (2015). The utility of template analysis in qualitative psychology research. Qualitative Research in Psychology, 12(2), 202-222. https://doi.org/10.1080/14780887.2014.955224

Bryan, J. D., & Zuva, T. (2021). A review on TAM and TOE framework progression and how these models integrate. Advances in Science, Technology and Engineering Systems Journal, 6(3), 137-145. https://doi.org/10.25046/aj060316

Byers, C. C. (2017). Architectural imperatives for fog computing: Use cases, requirements, and architectural techniques for fog-enabled IoT networks. IEEE Communications Magazine. vol. 55, no. 8, pp. 14-20. https://doi.org/10.1109/MCOM.2017.1600885.

Bwaki, K. A., & Tefurukwa, O. W. (2022). The causes and remedies for perennial ghost workers fraud in payroll in Tanzania. African Journal of Governance and Public Leadership (AJoGPL). Vol 1. Issue 3.pp. 57-71. https://ajogpl.kab.ac.ug/index.php/1/article/view/40/26

Cagigas, D., Clifton, J., Diaz-Fuentes, D. & Fernandez-Gutierrez, M. (2021). Blockchain for public services: A systematic literature review. IEEE Access, vol. 9, pp. 13904-13921. https://doi.org/10.1109/access.2021.3052019

CCN. (2023). Senegal will introduce a blockchain-based national digital currency. https://www.ccn.com/senegal-will-introduce-blockchain-based-national-digital-currency/

CCN. (2024). Japan will test government tenders on a blockchain this year. https://www.ccn.com/japan-will-test-government-tenders-blockchain-year/

Chatit, F., & Mohamed, H. (2023). Transformation digitale de l'administration publique: un passage vers une révolution numérique au service de tous les usagers. Revue scientifique numérique 15(39), 226-262. https://doi.org/10.18316/rcd.v15i39.11131

Chowdhury, M. J. M., Ferdous, M. S., Biswas, K., Chowdhury, N., Kayes, A. S. M., Alazab, M., & Waiters, P. (2019). A comparative analysis of distributed ledger technology Platforms. IEEE Access, vol. 7, pp. 167930-167943. https://doi.org/10.1109/Access.2019.2953729

Claude, G. (2020). Recherche documentaire : définition, types, méthodologie et exemple. https://www.scribbr.fr/methodologie/la-recherche-documentaire/

Clavin, J., Duan, S., Zhang, H., Janeja, V. P., Joshi, K. P., Yesha, Y., . . . Li, J. D. (2020). Blockchains for government : Use cases and challenges. Digital Government: Research and Practice, 1(3), 1-21. https://doi.org/10.1145/3427097

Clohessy, T., & Acton, T. (2019). Investigating the influence of organizational factors on blockchain adoption: An innovation theory perspective. Industrial Management & Data Systems, Vol. 119 No. 7, pp. 1457-1491 https://doi.org/10.1108/IMDS-08-2018-0365

CoinDesk. (2024). East Caribbean central bank conducts 'milestone' retail digital currency transaction.

https://www.coindesk.com/policy/2021/02/24/east-caribbean-central-bank-conducts-milestone-retail-digital-currency-transaction/

Creswell, J. W. (2009). Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches. Sage Publications, Inc. https://www.ucg.ac.me/skladiste/blog_609332/objava_105202/fajlovi/Creswell.pdf

CRDI. (2017). Chaîne de blocs. https://idrc-crdi.ca/fr/histoires/chaine-de-blocs

Dbesan, A. H., Abdulmuhsin, A. A., & Alkhwaldi, A. F. (2023). Adopting knowledge-sharing-driven blockchain technology in healthcare : A developing country's perspective. Vine Journal of Information and Knowledge Management Systems, ahead-of-print. https://doi.org/10.1108/vjikms-01-2023-0021

De Andrade, S. R., Schmitt, M. D., Storck, B. C., Piccoli, T., & Ruoff, A. B. (2018). Documentary analysis in nursing theses: Data collection technique and research method. Cogitare Enferm, (23(1), 1-10. https://doi.org/10.5380/ce.v23i1.53598

De Castro, P., Tanner, M., & Johnston, K. (2020). Perceived Factors Influencing Blockchain Adoption in the Asset and Wealth Management Industry in the Western Cape, South Africa [Communication de conférence]. Evolving Perspectives on ICTs in Global Souths (IDIA 2020), Cape Town, South Africa https://doi.org/10.1007/978-3-030-52014-4_4

Delengaigne, X., Mongin, P., & Deschamps, C. (2011). Organisez vos données personnelles : L’essentiel du personal knowledge management. Groupe Eyrolles. https://static.fnac-static.com/multimedia/editorial/pdf/9782212548426.pdf

Digital ID & Authentication Council of Canada. (2017). Consumer digital identity leveraging distributed privacy enhancing technology [Rapport de recherce appliquée]. https://diacc.ca/wp-content/uploads/2017/02/Consumer-Digital-Identity-Companion-Paper.pdf

Dingen, D., Veer, M. v. t., Houthuizen, P., Mestrom , E. H. J., Korsten, E. H. H. M., Bouwman, A. R. A., & Wijk, J. v. (2019). Regression explorer: Interactive exploration of logistic regression models with subgroup analysis. IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, vol. 25, no. 1, pp. 246-255.

https://doi.org/10.1109/TVCG.2018.2865043.

Dixon, P. (2003). The p-Value fallacy and how to avoid it. Canadian Journal of Experimental Psychology, 57(3), 189-202.

https://doi.org/DOI 10.1037/h0087425

Dwivedi, Y., Wade, M., Schneberger, S. (2012). Information Systems Theory : Explaining and predicting our digital society. Integrated Series in Information Systems, vol.1. Springer, New York, NY.
https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6108-2_12

Eisenhardt, K. M. (1989). Building theories from case study research. The Academy of Management Review, Vol. 14, No. 4, pp. 532-550 https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=367004164142d06d2a2dd77755f0730c15c3d482

Encaoua , D., & Ulph, D. (2000). Concurrence, innovation et croissance : un modèle de création non destructrice. Cahiers d'économie politique / Papers in Political Economy, 37, 155–176.
https://www.jstor.org/stable/43107485

euronews. (2024). Central bank digital currencies: which countries are using, launching or piloting CBDCs? https://www.euronews.com/next/2022/03/09/cbdcs-these-are-the-countries-are-using-launching-or-piloting-their-own-digital-currencies

Falwadiya, H., & Dhingra, S. (2022). Blockchain technology adoption in government organizations: a systematic literature review. Journal of Global Operations and Strategic Sourcing, 15(3), 473-501. https://doi.org/10.1108/Jgoss-09-2021-0079

Federal ministry of the interior and community. (2024). The digital identities project. https://www.personalausweisportal.de/Webs/PA/EN/government/the-digital-identities-project/the-digital-identities-project-node.html

Ferguson, R., Wilkinson, W., & Hill, R. (2000). Electricity use and economic development. Energy Policy, 28(13), 923-934. https://doi.org/10.1016/S0301-4215(00)00081-1

Fiorentin, F., Pereira, M., & Suarez, D. (2020). The relationship between public funds, innovation and employment among Argentinean manufacturing firms. Journal of Evolutionary Economics, 30(3), 773-791. https://doi.org/10.1007/s00191-020-00668-6

Finlay, L. (2021). Page Thematic analysis: The 'Good', the 'Bad' and the 'Ugly'. European Journal Qualitative Research in Psychotherapy, Vol. 11, 103-116 https://ejqrp.org/index.php/ejqrp/article/view/136/93

Frimousse, S., & Peretti, J.-M. (2022). L'innovation managériale dans les organisations publiques. Question(s) de Management ? 39, 147. Éditions EMS https://shs.cairn.info/revue-questions-de-management-2022-2-page-147?lang=fr

Gamez, A. (2013). Extracción y recopilación de la información. https://prezi.com/8_mudg_4nz9f/extraccion-y-recopilacion-de-la-informacion/

Gangwar, H., Date, H., & Raoot, A. D. (2014). Review on IT adoption: insights from recent technologies. Journal of Enterprise Information Management, 27(4), 488-502. https://doi.org/10.1108/jeim-08-2012-0047

Gholami, Z., Abdekhoda, M., & Gavgani, V. Z. (2018). Determinant factors in adopting mobile technology-based services by academic librarians. DESIDOC Journal of Library & Information Technology, Vol. 38, No. 4, pp. 271-277, https://doi.org/10.14429/djlit.38.4.12676

Gökalp, E., Gökalp, M. O., & Çoban, S. (2022). Blockchain-based supply chain management: Understanding the determinants of adoption in the context of organizations. Information Systems Management, 39(2), 100-121. https://doi.org/10.1080/10580530.2020.1812014

Groupe Banque mondiale. (2022). Donner aux dirigeants les outils nécessaires à la transformation numérique. https://blogs.worldbank.org/fr/africacan/donner-aux-dirigeants-les-outils-necessaires-la-transformation-numerique

Guest, G., MacQueen, K. M., & Namey, E. E. (2012). Introduction to Applied Thematic Analysis Sage Publications, Inc. https://doi.org/10.4135/9781483384436

Habeeb, F., & Wcikramasinghe, C. N. (2019). Innovation and development of digital finance: a review on digital transformation in banking & financial sector of Sri Lanka. Asian Journal of Economics, Finance and Management, 1(2): 69-78 https://www.researchgate.net/profile/Fairooz-Habeeb-3/publication/334168524_Innovation_and_Development_of_Digital_Finance_A_Review

_on_Digital_Transformation_in_Banking_Financial_Sector_of_Sri_Lanka/links/5d1b517c458515c11c09b31f/Innovation-and-Development-of-Digital-Finance-A-Review-on-Digital-Transformation-in-Banking-Financial-Sector-of-Sri-Lanka.pdf

Haris, A. (2020). National stakeholder survey on Maldives capability to implement central bank digital currency [Rapport technique]. United nations economic and social commission for Asia and the Pacific (ESCAP). https://repository.unescap.org/bitstream/handle/20.500.12870/4757/EESCAP-2022-RP-National-Stakeholder-Survey-Maldives-Capability-Implement-Central-Bank-Digital-Currency.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Hughes, O. E. (1998). Public management and administration : An introduction (Latest edition). https://doi.org/10.1007/978-1-349-26896-2

in-house community. (2019). Blockchain, cryptocurrencies and the law in Uganda. https://www.inhousecommunity.com/article/blockchain-cryptocurrencies-law-uganda/

Guarda, D. (2024). How governments are adopting blockchain and ai in advanced economies part 2. IntelligentHQ https://www.intelligenthq.com/how-governments-are-adopting-blockchain-and-ai-in-advanced-economies-part-2/

International energy agency. (2024). Access to electricity. https://www.iea.org/reports/sdg7-data-and-projections/overview#access-to-electricity

International Federation of Accountants. (2024). Plus de transparence et de responsabilité dans le secteur public. https://www.ifac.org/what-we-do/speak-out-global-voice/points-view/plus-de-transparence-et-de-responsabilite-dans-le-secteur-public#:~:text=Le%20contrat%20social%20de%20base%20entre%20les%20gouverneme

nts,que%20les%20informations%20%C3%A9tayant%20les%20prises%20de%20d%C3%A9cisions.

Ivanovic, B. (1974). Comment établir une liste des indicateurs de développement, Revue de statistique appliquée. tome 22, no 2 (1974), p. 37-50 http://www.numdam.org/item/RSA_1974__22_2_37_0.pdf

Jacob, S., Souissi, U., & Defacqz, S. (2023). La gestion agile dans le secteur public. [Rapport technique]. Chaire de recherche en administration publique à l'ère du numérique de l'Université Laval. https://www.researchgate.net/profile/Steve-Jacob-2/publication/372279223_La_gestion_agile_dans_le_secteur_public/links/64ad60a695bbbe0c6e2cb632/La-gestion-agile-dans-le-secteur-public.pdf

Jun, M. (2018). Blockchain government - a next form of infrastructure for the twenty-first century. Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity, 4(7), 1-12. https://joeninnovation.springeropen.com/articles/10.1186/s40852-018-0086-3

Kallio, H., Pietilä, A. M., Johnson, M., & Kangasniemi, M. (2016). Systematic methodological review: developing a framework for a qualitative semi-structured interview guide. Journal of Advanced Nursing, 72(12), 2954-2965. https://doi.org/10.1111/jan.13031

Kanagawa, M., & Nakata, T. (2008). Assessment of access to electricity and the socio-economic impacts in rural areas of developing countries. Energy Policy, 36(6), 2016-2029. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2008.01.041

Kaplan, A. M. (2007). Apports et limites du marketing dans l'administration publique, [Master, École Nationale d'Administration] https://www.ena.fr/eng/content/download/2785/45117/version/1/file/Kaplan.pdf

Khalfan, M., Azizi, N., Haass, O., Maqsood, T. & Ahmed, I. (2022). Blockchain technology: Potential applications for public sector e-procurement and project management. Sustainability, 14(10), 1-21. https://doi.org/10.3390/su14105791

Khwaji, A., Alsahafi, Y., & Hussain, F. K. (2022). Conceptual framework of blockchain technology adoption in saudi public hospitals using TOE framework [Communication de conférence]. Advances in Network-Based Information Systems, Nbis, Sanda-Shi, Japan. https://doi.org/10.1007/978-3-031-14314-4_8

King, N. (1998). Qualitative methods and analysis in organizational research: A practical guide. Template analysis (pp. 118-134). Laddy Library https://umontreal.on.worldcat.org/atoztitles/link?sid=APA&url_ver=Z39.88-2004&rft.atitle=Template%20analysis.&rft.aufirst=Nigel&rft.aulast=King&rft.date=1998&rft.epage=134&rft.spage=118&rft.btitle=Qualitative%20methods%20and%20analysis%20in%20organizational%20research%3a%20A%20practical%20guide.&rft.isbn=0-7619-5350-7&rft.genre=bookitem&rft.pid=1999-02931-006&url_ver=Z39.88-2004&rft_val_fmt=info:ofi/fmt:kev:mtx:book

Kuberkar, S., & Singhal, T. K. (2021). Factors influencing the adoption intention of blockchain and internet-of-things technologies for sustainable blood bank management. International Journal of Healthcare Information Systems and Informatics, 16(4), 1-21. https://doi.org/10.4018/IJHISI.20211001.oa15

Lantmäteriet, Telia Company, ChromaWay, & Kairos Future. (2016). The land registry in the blockchain [Rapport technique]. https://ica-it.org/pdf/Blockchain_Landregistry_Report.pdf

Liu, Y., He, D., Obaidat, M. S., Kumar, N., Khan, M. K., & Raymond Choo, K.-K. (2020). Blockchain-based identity management systems: A review. Journal of Network and Computer Applications, Vol. 166, 1-11. https://doi.org/10.1016/j.jnca.2020.102731

Maduku, D. K., Mpinganjira, M., & Duh, H. (2016). Understanding mobile marketing adoption intention by South African SMEs: A multi-perspective framework. International Journal of Information Management, 36(5), 711-723. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2016.04.018

Majeed, R. H., & Taha, A. A. D. (2023). A survey study of Iraqi auditors' adoption of blockchain technology. Asian Review of Accounting, Vol. 32 No. 3, pp. 521-546. https://doi.org/10.1108/ara-01-2023-0015

Majerová, I. (2019). Socio-economic development and its impact on heath personnel in regions of visegrad group plus countries. Review of Economic Perspectives, 19(1), 3-24. https://doi.org/10.2478/revecp-2019-0001

Malik, S., Chadhar, M., & Chetty, M. (2021). Factors affecting the organizational adoption of blockchain technology: An Australian perspective. Sustainability, 13(16), 1-31. https://doi.org/10.3390/su13169404

Man, N. H. B. N., & Fernandez, D. (2023). Potential factors on blockchain adoption in Malaysian public sector auditing [Acte de conférence]. International Conference on Developments in Esystems Engineering (DeSE), Istanbul, Turkey. https://doi.org/10.1109/DeSE60595.2023.10468916

Mangla, S. K., Kazancoglu, Y., Ekinci, E., Liu, M. Q., Özbiltekin, M., & Sezer, M. D. (2021). Using system dynamics to analyze the societal impacts of blockchain technology in milk supply chainsrefer. Transportation Research Part E-Logistics and Transportation Review, 149, 1-21.

https://doi.org/10.1016/j.tre.2021.102289

Mekadmi, S., & Baile, S. (2015). L'influence de la culture organisationnelle sur le succès des ERP - Cas de groupes industriels tunisiens [Rapport technique]. Université de Carthage & Université de Toulouse http://www.sietmanagement.fr/wp-content/uploads/2016/05/MekadmiBaile2015.pdf

Miladinov, G. (2020). Socioeconomic development and life expectancy relationship: Evidence from the EU accession candidate countries. Genus, 76(1), 1-20. https://doi.org/10.1186/s41118-019-0071-0

Milenkovic, N., Vukmirovic, J., Bulajic, M., & Radojicic, Z. (2014). A multivariate approach in measuring socio-economic development of MENA countries. Economic Modelling, 38, 604-608. https://doi.org/1016/j.econmod.2014.02.011

Miles, M. B., Huberman, A. M. & Saldana, J. (2014). Qualitative data analysis. a methods sourcebook. (3ème edition), German Journal of Research in Human Resource Management, 28(4), 485–487. https://www.jstor.org/stable/24332877

Mintah, K., Boateng, F. G., Baako, K. T., Gaisie, E., & Otchere, G. K. (2021). Blockchain on stool land acquisition: Lessons from Ghana for strengthening land tenure security other than titling. Land Use Policy, 109, 1-10. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105635

Mohamed, A. A. D., Alkhateeb, Y. M., Agarwal, P., Abdelwahab, A. R., Alrababah, O., & Abu Salim, T. (2022). Characteristics of blockchain and smart services, for smart governments: A systematic review of the literature. Ijispm-International Journal of Information Systems and Project Management, 10(3), 30-55. https://doi.org/10.12821/ijispm100302

Mohammed, A., Potdar, V., & Quaddus, M. (2023). Exploring Factors and Impact of Blockchain Technology in the Food Supply Chains: An Exploratory Study. Foods, 12(10), 1-19. https://doi.org/10.3390/foods12102052

Myeong, S., & Jung, Y. (2019). Administrative reforms in the fourth industrial revolution: the case of blockchain use. Sustainability, 11(14), 1-21. https://doi.org/10.3390/su11143971

Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System [Rapport technique]. https://bitcoin.org/bitcoin.pdf

Negrut, V., Costache, M. P., Maftei, J., & Varvara, C. (2010). The aspects of good governance in the context of globalization [Acte de conférence.]. 21st International DAAAM Symposium, Zadar, Croatia. https://www.researchgate.net/publication/260854031_THE_ASPECTS_OF_GOOD_GOVERNANCE_IN_THE_CONTEXT_OF_GLOBALIZATION#:~:text=What%20makes%20a%20governance%20to%20be%20good%2C%20in,administration%20of%20government%20resources%20and%20achieving%20administrative%20decentralization.

Nortal. (2024). Blockchain and healthcare: The Estonian experience. https://nortal.com/insights/blockchain-healthcare-estonia/

OECD. (2017). Technology tools to tackle tax evasion and tax fraud [Rapport technique] https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2017/03/technology-tools-to-tackle-tax-evasion-and-tax-fraud_g1g77afa/g2g77afa-en.pdf

Oliveira, t., & martins, m. r. o. (2011). literature review of information technology adoption models at firm level [Acte de conférence]. 4th European Conference on Information Management and Evaluation – Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, Portugal https://www.researchgate.net/publication/258821009_Literature_Review_of_Information_Technology_Adoption_Models_at_Firm_Level

OpenGov Asia. (2018). Blockchain to power Philippine healthcare records. https://opengovasia.com/2018/11/01/blockchain-to-power-philippine-healthcare-records/

Orji, I. J., Kusi-Sarpong, S., Huang, S. F., & Vazquez-Brust, D. (2020). Evaluating the factors that influence blockchain adoption in the freight logistics industry. Transportation Research Part E, 141, 1-26. https://doi.org/10.1016/j.tre.2020.102025

Orlov, A. (2017). Blockchain in the Electricity Market: Identification and Analysis of Business Models [Mémoire de Master, Norwegian School of Economics & HEC Paris]. https://openaccess.nhh.no/nhh-xmlui/bitstream/handle/11250/2486421/masterthesis.PDF?sequence=1

Osborne, S. P. & Brown, L. (2011). Innovation in public services: engaging with risk. Public Money & Management, 31(1), 4-6. https://doi.org/10.1080/09540962.2011.545532

Papadaki, M., & Karamitsos, I. (2021). Blockchain technology in the Middle East and North Africa region. Information Technology for Development, 27(3), 617-634. https://doi.org/10.1080/02681102.2021.1882368

Pardo del Val, M. & Martínez Fuentes, C. (2003). Resistance to change: A literature review and empirical study. Management Decision, 41(2), 148-155. https://doi.org/10.1108/00251740310457597

Pigeron-Piroth, I. (2009). Le secteur public, (économique et statistiques N°34th) [Document de travail]. Statec.

https://orbilu.uni.lu/bitstream/10993/7034/1/34_2009.pdf

Podgorna, I., Babenko, V., Honcharenko, N., Sáez-Fernández, F. J., Salinas Fernández, J. A., & Yakubovskiy, S. (2020). Modelling and analysis of socio-economic development of the European Union countries through the DP2 method. Wseas Transactions on Business and Economics, 17, 454-466. https://doi.org/10.37394/23207.2020.17.44

Premkumar, G., & Ramamurthy, K. (1995). The role of interorganizational and organizational factors on the decision mode for adoption of interorganizational systems. Decision Sciences Journal, 26(3), 303-336 https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.1540-5915.1995.tb01431.x?casa_token=uZLnLVSNFGQAAAAA%3A8NacDChe4pGv03etjcM3uNLvUQKI6rP-lPU333oPumILdJXjHunPJg10jWbE3f6O-SQKlhm-yb6OcUU

Queiroz, M. M., & Wamba, S. F. (2019). Blockchain adoption challenges in supply chain: An empirical investigation of the main drivers in India and the USA. International Journal of Information Management, 46, 70-82. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2018.11.021

Rauchs, M., Glidden, A., Gordon, B., Pieters, G., Recanatini, M., Rostand, F., . . . Zhang, B. (2018). Distributed ledger technology systems: A Conceptual Framework [Rapport technique]. Cambridge centre for Alternative finance https://www.jbs.cam.ac.uk/wp-content/uploads/2020/08/2018-10-26-conceptualising-dlt-systems.pdf

Reddick, C. G., Cid, G. P. & Ganapati, S. (2019). Determinants of blockchain adoption in the public sector: An empirical examination. Information Polity, 24(4), 379-396. https://doi.org/10.3233/ip-190150

reliefweb. (2018). How Finland is using the blockchain to revolutionise financial services for refugees.

https://reliefweb.int/report/finland/how-finland-using-blockchain-revolutionise-financial-services-refugees

Rodima-Taylor, D. (2021). Digitalizing land administration: The geographies and temporalities of infrastructural promise. Geoforum, 122, 140-151. https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2021.04.003

Ruangkanjanases, A., Qhal, E. M. A., Alfawaz, K. M., & Hariguna, T. (2023). Examining the antecedents of blockchain usage intention: An Integrated Research Framework, Sustainability, 15(4), 1-16. https://doi.org/10.3390/su15043500

Saari, A., Vimpari, J., & Junnila, S. (2022). Blockchain in real estate: Recent developments and empirical applications. Land Use Policy, 121, 1-11. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2022.106334

Setyowati, M. S., Utami, N. D., Saragih, A. H., & Hendrawan, A. (2023). Strategic factors in implementing blockchain technology in Indonesia's value-added tax system. Technology in Society, 72, 1-12. https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2022.102169

Shahaab, A., Khan, I. A., Maude, R., Hewage, C., & Wang, Y. (2023). Public service operational efficiency and blockchain – A case study of companies house, UK. Government Information Quarterly, 40(1), 1-17. https://doi.org/10.1016/j.giq.2022.101759

Sharma, S. K., Dwivedi, Y. K., Misra, S. K., & Rana, N. P. (2024). Conjoint analysis of blockchain adoption challenges in government. Journal of Computer Information Systems, 64(2), 173-186. https://doi.org/10.1080/08874417.2023.2185552

Sarmah, S. S. (2018). Understanding blockchain technology. Computer Science and Engineering, 8(2), 23-29
https://doi.org/10.5923/j.computer.20180802.02

Sion, I. S., Zhang, K., & April, A. (2023). Towards Citizen-Centric Services using Blockchain-powered digitalization of public sector processes [Communication de conférence]. Fifth International Conference on Blockchain Computing and Applications (BCCA), Kuwait, Kuwait.
https://doi.org/10.1109/BCCA58897.2023.10338883

Slovak university of technology, OECD, & Office of the Deputy Prime Minister of the Slovak Republic. (2020). Scoping paper on the potential of blockchain to promote trust in public institutions and policy making [Rapport technique].
https://mirri.gov.sk/wp-content/uploads/2019/12/Scoping-Paper-on-the-Potential-of-Blockchain-to-Promote-Trust-in-Public-Institutions.pdf

statehouse. (2019). Sierra Leone gets Africa's first blockchain national digital identity system. https://statehouse.gov.sl/sierra-leone-gets-africas-first-blockchain-national-digital-identity-system/

Statistique Canada. (2024). Chapitre 4 : Le secteur public. https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/12-589-x/2007001/chapters-chapitres/5213600-fra.htm

Tan, E., Mahula, S., & Crompvoets, J. (2022). Blockchain governance in the public sector : A conceptual framework for public management. Government Information Quarterly, 39(1), 1-11.
https://doi.org/10.1016/j.giq.2021.101625

Tan, E., & Pearce, N. (2021). Open education videos in the classroom: exploring the opportunities and barriers to the use of YouTube in teaching introductory sociology [Acte de conférence].

18th international conference Association for Learning Technology, University of Leeds, UK.
https://journal.alt.ac.uk/index.php/rlt/article/view/723/931

Taylor, S., & Todd, P. A. (1995). Understanding information technology usage - a test of competing models. Information Systems Research, 6(2), 144-176.
https://doi.org/DOI 10.1287/isre.6.2.144

The Times of Israel. (2024). Central banks of Israel, Norway and Sweden model hub for digital currency payments.
https://www.timesofisrael.com/central-banks-of-israel-norway-and-sweden-model-hub-for-digital-currency-payments/

The world bank group. (2024). World development indicators.
https://wdi.worldbank.org/tables

Tornatzky, L. G., & Fleischer, M. (1990). The Processes of Technological Innovation (1ère édication). Lexington books

Toufaily, E., Zalan, T., & Ben Dhaou, S. (2021). A framework of blockchain technology adoption: An investigation of challenges and expected value. Information & Management, 58(3), 1-17.
https://doi.org/10.1016/j.im.2021.103444

Tripathi, G., Ahad, M. A., & Casalino, G. (2023). A comprehensive review of blockchain technology : Underlying principles and historical background with future challenges. Decision Analytics Journal, 9, 1-21
https://doi.org/10.1016/j.dajour.2023.100344

UNDP. (2024). Human Development Index (HDI).
https://hdr.undp.org/data-center/human-development-index#/indicies/HDI

Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). A Theoretical extension of the technologyacceptance model: four longitudinal field studies. Management Science, 46(2), 86 –204. https://pubsonline.informs.org/doi/epdf/10.1287/mnsc.46.2.186.11926

Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. Mis Quarterly, 27(3), 425-478. https://doi.org/Doi 10.2307/30036540

Vergouwen, M., Koens, T., & Poll, E. (2020). Drivers and impediments: Experts opinions on blockchain adoption in the Netherlands [Acte de conférence]. Second International Conference on Blockchain Computing and Applications (Bcca), Online presentation. https://doi.org/10.1109/bcca50787.2020.9274086

Vishnu, C. R., Chatterjee, P., Maddali, S. P., & Akenroye, T. O. (2024). Characterizing the critical success factors influencing blockchain technology adoption in Indian public distribution system: an exploratory approach. Benchmarking-an International Journal, ahead-of-print, 1-24. https://doi.org/10.1108/bij-07-2023-0466

Wathne, C., & Stephenson, M. C. (2021). The credibility of corruption statistics : A critical review of ten global estimates [Rapport technique]. Chr. Michelsen Institute. https://www.u4.no/publications/the-credibility-of-corruption-statistics.pdf

Weber, I., Gramoli, V., Ponomarev, A., Staples, M., Holz, R., Tran, A. B. & Rimba, P. (2017). On availability for blockchain-based systems [Sympossium]. 36th Symposium on Reliable Distributed Systems, Hong Kong, China. https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=8069069

World Group Bank. (2020). Using blockchain to support the energy transition and climate markets [Rapport technique].

https://documents1.worldbank.org/curated/en/362831617169009719/pdf/Using-Blockchain-to-Support-the-Energy-Transition-and-Climate-Markets-Results-and-Lessons-from-a-Pilot-Project-in-Chile.pdf?_gl=1*zbl96m*_gcl_au*MTEzMTg2NTkzMC4xNzIzMTQ5NDEz

World Food Program. (2024). Building blocks : Blockchain network for humanitarian assistance - graduated project. https://innovation.wfp.org/project/building-blocks

Yadav, V. S., Singh, A. R., Raut, R. D., & Govindarajan, U. H. (2020). Blockchain technology adoption barriers in the Indian agricultural supply chain: an integrated approach. Resources Conservation and Recycling, 161, 1-15. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.104877

Yang, B., & Zhu, S. (2022). Public funds in high-tech industries: A blessing or a curse. Socio-Economic Planning Sciences, 83, 1-11. https://doi.org/10.1016/j.seps.2021.101037

Yang, Z. J., Sun, J., Zhang, Y. L., & Wang, Y. (2015). Understanding SaaS adoption from the perspective of organizational users: A tripod readiness model. Computers in Human Behavior, 45, 254-264. https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.12.022

Young, H. M., Lierman, L., Powell-Cope, G., Kasprzyk, D., & Benoliel, J. Q. (1991). Operationalizing the theory of planned behavior. Res Nurs Health, 14(2), 137-144. https://doi.org/10.1002/nur.4770140208

Zhang, C. G., & Zhuang, L. H. (2011). The composition of human capital and economic growth: Evidence from China using dynamic panel data analysis. China Economic Review, 22(1), 165-171.

https://doi.org/10.1016/j.chieco.2010.11.001

ANNEXE A RÉCAPITULATIF DES SOURCES DE LA RECHERCHE DOCUMENTAIRE

2. Présence ou absence d'un texte législatif pour un pays donné.

3. Présence ou absence d'un projet de mise en œuvre de la chaîne de blocs pour un pays donné.

Tableau A.1 : Récapitulatif des sources de la recherche documentaire

PAYS	LEGIS[2]	ADOP_BCT[3]	FACTEURS	SOURCES
Afghanistan	0	1		Fantom Insights (2023), Shah et al. (2023)
Afrique du Sud	1	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental, Cadre réglementaire favorable	South African Reserve Bank (2014), Institute of the Black World 21st Century (2023), Jun (2018)
Albanie	1	0	Avantages perçus, Soutien gouvernemental, Cadre réglementaire favorable	Pilkington et al. (2022), KUVENDI I REPUBLIKËS SË SHQIPËRISË (2020)
Algérie	0	0	Incertitude normative	Papadaki & Karamitsos (2021)

Tableau A.1 : Récapitulatif des sources de la recherche documentaire (suite)

Allemagne	1	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental, Cadre réglementaire favorable, Présence d'entreprises technologiques	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2021), Jun (2018), Orlov (2017)
Andorre	1	0	Cadre réglementaire favorable	Advantia Assessors (2023)
Angola	1	0	Cadre réglementaire favorable	Portal Oficial do Governo de Angola (2023)
Antigua -et-Barbuda	1	0	Cadre réglementaire favorable	ANTIGUA AND BARBUDA OFFICIAL BUSINESS HUB (2023),
Arabie Saoudite	0	1	Avantages perçus	Alsakhnini & Almoaiad (2023), Cointelegraph (2023), Al Awsat (2023)
Argentine	0	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental	(BIREME, /2019)
Arménie	1	1	Cadre réglementaire favorable, Programme des organisations internationales	BIREME, (2019)
Australie	1	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental	Australian government (2023), Orlov (2017), (Infocomm Media Development Authority, 2024)
Autriche	1	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental	WKO (2024), cryptoews (2024)

Tableau A.1 : Récapitulatif des sources de la recherche documentaire (suite)

Azerbaïdjan	1	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental	B.EST solutions (2020), Blockchain Council (2023), (Cointelegraph, 2023a), Caspian Legal Center (2024),
Bahamas	1	1	Avantages perçus, Cadre réglementaire favorable	Rolle (2020), Serale & al. (2019)
Bahereïn	1	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental, Cadre réglementaire favorable	Alsakhnini & Almoaiad (2023), CCN (2023), Cointelegraph (2023b), Medium (2023)
Bangladesh	1	1	Cadre réglementaire favorable, Programme des organisations internationales, Coût de la technologie	Ferdous et al. (2020), Hussain et al. (2022)
Barbade	0	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental, Cadre réglementaire favorable, Capital humain	Miller Publishing Company (2022), (Jun, 2018)
Belgique	0	0	Incompatibilité technologique	(Hiéronimus, 2018)
Bhoutan	0	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental	CoinDesk (2023)

Tableau A.1 : Récapitulatif des sources de la recherche documentaire (suite)

Biélorussie	1	0	Cadre réglementaire favorable	(OpenLedger, 2023)
Birmanie	0	1	Programme des organisations internationales	cointelegraph (2023c), (Ungson & Soorapanth, 2022)
Bolivie	1	1	Programme des organisations internationales	BID (2019)
Brésil	1	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental, Cadre réglementaire favorable, Programme des organisations internationales, Tendance mondiale	iX Tecnologia e Educação Ltda (2024), Ribeiro (2019), Centro Interamericano de Administraciones Tributarias (2020), guiadobitcoin (2020), The Crypto Economist SAGL (2023)
Brunéi Darussalam	0	0	Incertitude normative	ARYU (2022), (Ungson & Soorapanth, 2022)
Bulgarie	0	1	Soutien gouvernemental, Programme des organisations internationales	24 yaca (2023)
Burkina Faso	0	0	Incertitude normative, Manque d'infrastructures technologiques, Manque de compréhension de la technologie	(Edoh & Lankoande, 2019)

Tableau A.1 : Récapitulatif des sources de la recherche documentaire (suite)

Burundi	0	0	Coût de la technologie, Manque d'infrastructures technologiques, Manque de compréhension de la technologie	Cryptopolitan (2023)
Cambodge	0	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental	cointelegraph (2023b), (Ungson & Soorapanth, 2022)
Cameroun	0	1	Avantages perçus, Coût de la technologie	McKenzie (2018)
Canada	0	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental, Disponibilité d'infrastructures technologiques	(Jun, 2018), Conseil canadien de l'identification et de l'authentification numériques (2021), Chair (2023), Postmedia Network Inc. (2023), Bitaccess Inc. (2018), DIACC et al. (2017), Banque du Canada (2023)
Cap-vert	0	0	Avantages perçus, Soutien gouvernemental, Présence d'entreprises technologiques	Álvarez (2021)
Chili	0	1	Programme des organisations internationales,	World Bank Group (2020)

Tableau A.1 : Récapitulatif des sources de la recherche documentaire (suite)

Chine	1	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental, Cadre réglementaire favorable, Culture organisationnelle, Présence d'entreprises technologiques	(Jun, 2018), China Academy of Information and Communication Technology Trusted Blockchain Initiatives, December (2018), euronews (2024), Artery Network (2023), Guangming.com (2023), Anhui Mekel Tree Technology Co. Ltd (2023)
Chypre	1	0	Avantages perçus, Soutien gouvernemental,	Shanda Consult (2023), Syllouris & Georgiades (2024), Haneem et al. (2020)
Colombie	0	1	Avantages perçus, Programme des organisations internationales	Hecho con por Latinos (2023), Organisation for economic co-operation and development (2023), (fin/MLA/LOF, 2023)
Costa Rica	0	1	Programme des organisations internationales	World Customs Organization (2023)
Côte d'Ivoire	0	0	Manque de compréhension de la technologie	CICG-Côte d'Ivoire (2023)
Croatie	0	1	Avantages perçus, Programme des organisations internationales	Erceg et al. (2020)
Cuba	1	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental, Cadre réglementaire favorable	Prensa Latina (2021), XETID (2024), GACETA OFICIAL DE LA REPÚBLICA DE CUBA (2021)

Tableau A.1 : Récapitulatif des sources de la recherche documentaire (suite)

Danemark	0	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental, Culture organisationnelle,	(Jun, 2018), Guarda (2024), Danish government (2018), Shahaab et al. (2023), (Berryhill et al., 2018)
Djibouti	0	1	Programme des organisations internationales	Franz (2022)
Égypte	0	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental,	Papadaki & Karamitsos (2021)
El Salvador	1	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental, Cadre réglementaire favorable	Business2Community Ltd. (2023), La Asamblea Legislativa (2023)
Émirats Arabes Unis	1	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental, Cadre réglementaire favorable, Culture organisationnelle, Concurrence technologique	Haneem et al. (2020), (U.ae, 2023), Jun (2018), Digital Dubai (2022), (Berryhill et al., 2018)
Équateur	0	1	Cadre réglementaire favorable,	ASAMBLEA NACIONAL (2020)
Espagne	0	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental, Programme des organisations internationales,	Casallas et al. (2020), (Jun, 2018)

Tableau A.1 : Récapitulatif des sources de la recherche documentaire (suite)

Estonie	1	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental, Cadre réglementaire favorable, Disponibilité d'infrastructures technologiques	Jun (2018), Nortal. (2018), Nammari (2017), Guarda (2024), (Kostrikova, 2021)
Eswatini	0	0	Manque de compréhension de la technologie	(McKenzie, 2018)
États Unis d'Amérique	1	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental, Cadre réglementaire favorable,	(Jun, 2018), Nammari (2017), (House of Representants, 2018), Delahunty (2018), (Delaware Office of the Governor, 2016), Serale et al. (2019), (Business Wire, 2017), (The white House, 2022), Clavin et al. (2020), Orlov (2017), (CONDOS et al., 2 0 1 6), (Berryhill et al., 2018)
Éthiopie	0	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental,	(CoinDesk, 2024), (CoinDesk, 2023a)
Fidji	0	1	Programme des organisations internationales	(ABC, 2024)
Finlande	0	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental,	(reliefweb, 2018)
France	1	1	Soutien gouvernemental, Cadre réglementaire favorable,	(Commission nationale informatique & liberté, 2018), (Casallas et al., 2020), (Jun, 2018)

Tableau A.1 : Récapitulatif des sources de la recherche documentaire (suite)

Gabon	0	1	Avantages perçus,	(Wang et al., 2022)
Gambie	0	0	Incertitude normative	(McKenzie, 2018)
Géorgie	0	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental, Culture organisationnelle, Capital humain, Disponibilité d'énergie électrique	Nammari (2017), (PINTO et al., 2021), (Jun, 2018), (Rodima-Taylor, 2021)
Ghana	0	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental,	(PINTO et al., 2021), (Jun, 2018), (Rodima-Taylor, 2021), (Berryhill et al., 2018)
Gibraltar	1	0	Avantages perçus	(HM Government of Gibraltar, 2020)
Grèce	0	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental,	(Ponis, 2021)
Grenade	0	1	Programme des organisations internationales	(CoinDesk, 2024a)
Guinée	0	0	Manque de compréhension de la technologie	(International Skills Academy, 2022)
Guinée-Bissau	0	1	Programme des organisations internationales	(Verdugo, 2023)
Guyane	0	0	Incertitude nomrative	(Nygaard, 2024)

Tableau A.1 : Récapitulatif des sources de la recherche documentaire (suite)

Haïti	0	1	Programme des organisations internationales	(Open Access Government, 2024)
Honduras	0	1	Programme des organisations internationales	(Jun, 2018)
Hongrie	0	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental	Da Silva (2022)
Îles de Marshall	0	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental	(The Marshall Islands Journal, 2019)
Îles Salomon	1	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental, Cadre réglementaire favorable, Concurrence technologique	(Impact Lab LLC, 2020), (Cointelegraph, 2023f)
Inde	1	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental, Cadre réglementaire favorable	(Jun, 2018), (MINISTRY OF ELECTRONICS & INFORMATION TECHNOLOGY, 2021), (CoinDesk, 2024c), (Shahaab et al., 2023)
Indonésie	0	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental, Disponibilité d'infrastructures technologiques	(Ungson & Soorapanth, 2022)

Tableau A.1 : Récapitulatif des sources de la recherche documentaire (suite)

Irak	0	0	Coût de la technologie	(Papadaki & Karamitsos, 2021), (Alsakhnini & Almoaiad, 2023)
Iran	0	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental, Disponibilité d'infrastructures technologiques	(Al Jazeera Media Network, 2023), (Papadaki & Karamitsos, 2021), (Alsakhnini & Almoaiad, 2023)
Irlande	0	1	Avantages perçus	(Platonava, 2020)
Israël	0	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental,	(The Times of Israel, 2023), (The Tel Aviv Stock Exchange, 2023)
Italie	1	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental, Cadre réglementaire favorable	(Ministero dello sviluppo economico, 2018), (McKenzie, 2023), Agency of Digital Italy (s.d.), (CoinIdol, 2024)
Jamaïque	0	0	Incompatibilité technologique	(Jun, 2018)
Japon	1	1	Avantages perçus, Cadre réglementaire favorable, Disponibilité d'infrastructures technologiques	(Jun, 2018), Haneem et al. (2020), (Bank of Japan, 2018), (Ichikawa et al., 2017), (Ministry of justice, 2023), (CCN, 2023b)
Jordanie	0	1	Capital humain	(Alsakhnini & Almoaiad, 2023), (Papadaki & Karamitsos, 2021)

Tableau A.1 : Récapitulatif des sources de la recherche documentaire (suite)

Kazakhstan	1	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental, Culture organisationnelle, Concurrence technologique	Academic Journalism Society (2024), Institut de législation et d'information juridique (2020), (Binance, 2023), (Jun, 2018)
Kenya	1	1	Avantages perçus	(Thegeya, 2023)
Kirghizistan	1	0	Avantages perçus, Disponibilité d'énergie électrique	(Binance, 2023), (Jun, 2018), (Ministry of Information Communications and Technology, 2019)
Kiribati	0	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental	(Supply chain game changer, 2023)
Kosovo	0	0	Manque de compréhension de la technologie	(Hoxha & al., 2019)
Koweit	0	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental, Concurrence technologique	(Alkhaldi et al., 2023), (Alsakhnini & Almoaiad, 2023), (Papadaki & Karamitsos, 2021)
Lesotho	0	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental	(Intelligent CIO, 2024), (Central Bank of Lesotho, 2017)
Lettonie	1	1	Cadre réglementaire favorable	(Kostrikova, 2021)
Liban	0	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental	(Papadaki & Karamitsos, 2021), (Alsakhnini & Almoaiad, 2023)
Libéria	0	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental	(Bitcoin Africa Ltd, 201)

Tableau A.1 : Récapitulatif des sources de la recherche documentaire (suite)

Libye	0	0	Incertitude normative	Papadaki & Karamitsos (2021), (Alsakhnini & Almoaiad, 2023)
Liechtenstein	1	0		(Ministry for General Government Affairs and Financ, 2019)
Lituanie	0	1	Concurrence technologique	(Kostrikova, 2021)
Luxembourg	0	1	Programme des organisations internationales	(Commission de surveillance du secteur financier, 2022)
Macédoine du Nord	0	1	Capital humain	(Recurisve Media JSC, 2022)
Madagascar	0	1	Avantages perçus	(Institute of the Black World 21st Century, 2023)
Malaisie	1	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental, Cadre réglementaire favorable, Culture organisationnelle	(Ministry of Science Technology and Innovation, 2021), (Ungson & Soorapanth, 2022)
Maldives	0	0	Incertitude normative	(Haris, 2020)
Mali	0	0	Manque de compréhension de la technologie	(Diarrah, 2018)
Malte	1	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental, Cadre réglementaire favorable, Disponibilité d'infrastructures technologiques	(Government of Malta, 2018), (Malta Digital Innovation Authority, 2018)

Tableau A.1 : Récapitulatif des sources de la recherche documentaire (suite)

Maroc	0	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental	(FNANCES News, 2024), (infomagazine.ma, 2023), (Papadaki & Karamitsos, 2021), (Alsakhnini & Almoaiad, 2023)
Maurice	0	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental	(kodzilla, 2023)
Mauritanie	0	0	Manque de compréhension de la technologie	(CGAP, 2023)
Mexique	0	1	Programme des organisations internationales	(Gutiérrez, 2018), (Sollicita. Todos os direitos reservados, 2020), (Berryhill et al., 2018)
Micronésie	0	0	Manque de compréhension de la technologie	(Nichol & Brandt, 2016)
Monaco	1	0	Avantages perçus, Cadre réglementaire favorable	(JOURNAL DE MONACO, 2022)
Mongolie	0	1	Disponibilité d'énergie électrique, Manque de compréhension de la technologie	(Financial régulation commission, 2021)
Montenégro	0	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental	(Business Wire, 2023)
Mozambique	0	0	Incertitude normative	(WEB3AFRICA, 2023)
Namibie	1	0	Avantages perçus, Cadre réglementaire favorable	REPUBLIC OF NAMIBIA NATIONAL ASSEMBLY (2023), Bank of Namibia (2017)

Tableau A.1 : Récapitulatif des sources de la recherche documentaire (suite)

Népal	0	0	Incertitude normative	(Bhattarai, 2023)
Nicaragua	0	0	Coût de la technologie, Incertitude normative	(Cryptopolitan, 2023a)
Nigéria	1	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental, Cadre réglementaire favorable	(Cointelegraph, 2023a), (Crypto news flash, 2023), (Institute of the Black World 21st Century, 2023)
Norvège	1	0	Avantages perçus, Soutien gouvernemental,	(Norwegian Ministry of Foreign Affairs, 2020)
Nouvelle-Zélande	1	1	Avantages perçus, Cadre réglementaire favorable	(Ministry of Business Innovation and Employment, 2023), (New Zealand Banking Association, 2023)
Oman	0	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental, Concurrence technologique	(Papadaki & Karamitsos, 2021), (Alsakhnini & Almoaiad, 2023)
Ouganda	1	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental, Cadre réglementaire favorable	(Blazevic, 2019), (Mapp, 2017)
Ouzbékistan	1	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental, Cadre réglementaire favorable	(United Nations Development Programme, 2024), (President of the Republic of Uzbekistan SH, 2018)
Pakistan	0	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental, Culture organisationnelle	(Aleezay, 2024), (Cryptoast, 2023)

Tableau A.1 : Récapitulatif des sources de la recherche documentaire (suite)

Palaos	0	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental, Concurrence technologique	(Ungson & Soorapanth, 2022), (Fintechs.fi., 2023)
Palestine	0	1	Avantages perçus,	(Alsakhnini & Almoaiad, 2023), (Papadaki & Karamitsos, 2021)
Panama	1	0	Cadre réglementaire favorable	(Asamblea Nacional, 2021)
Papouasie-Nouvelle-Guinée	0	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental,	(Bitcoin Magazine, 2024)
Paraguay	1	1	Cadre réglementaire favorable, Programme des organisations internationales	(Congreso Nacional, 2021), (OMA, 2022), (Congreso Nacional), (BID, 2019), (Congreso Nacional, 2021)
Pays-Bas	0	1	Avantages perçus, Concurrence technologique	(Jun, 2018), (PINTO et al., 2021), (Orlov, 2017)
Pérou	1	1	Avantages perçus, Cadre réglementaire favorable, Programme des organisations internationales	(BID, 2019), (OMA, 2022)
Philippines	1	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental, Cadre réglementaire favorable, Capital humain	(Ungson & Soorapanth, 2022), (OpenGov Asia – CIO Network Pte Ltd., 2024), (BitPinas, 2023), (BitPinas, 2023b), (BitPinas, 2024)

Tableau A.1 : Récapitulatif des sources de la recherche documentaire (suite)

Pologne	1	1	Soutien gouvernemental, Cadre réglementaire favorable	(Ministerstwo Cyfryzacji, 2023)
Portugal	1	1	Avantages perçus, Cadre réglementaire favorable	(de Castro & Oliveira, 2021), (Braz, 2021), (LEITÃO et al., 2021)
Qatar	1	0	Cadre réglementaire favorable	(Communications Regulations Authority, 2022), (Papadaki & Karamitsos, 2021), (Alsakhnini & Almoaiad, 2023)
République Centrafricaine	1	0	Cadre réglementaire favorable	(Droit Afrique, 2022)
République de Corée	0	1	Avantages perçus, Culture organisationnelle, Capital humain	Haneem et al. (2020)
République de Moldavie	0	0	Manque de compréhension de la technologie	(SECRIERU et al., 2023), (Pilkington, Marc & Crudu, 2016)
République démocratique du Congo	0	1	Incertitude normative	(Andriarisoa, 2020), (McKenzie, 2018)
République démocratique populaire lao	0	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental	(Cointelegraph, 2023e)
République dominicaine	0	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental	(Business2Community Ltd., 2024)

Tableau A.1 : Récapitulatif des sources de la recherche documentaire (suite)

République populaire démocratique de Corée	0	0	Avantages perçus	(K2 Integrity Holdings, 2022)
Roumanie	1	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental, Cadre réglementaire favorable, Programme des organisations internationales, Capital humain	(Cointelegraph, 2024), (EBSI4RO, 2024)
Royaume Uni	1	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental, Cadre réglementaire favorable, Culture organisationnelle, Capital humain	(UK Government Chief Scientific Advise, 2016), (Business Wire, 2016), (PEKDEMİR, 2021), (Jun, 2018), (Shahaab et al., 2023)
Russie	1	1	Avantages perçus, Cadre réglementaire favorable, Culture organisationnelle	(Jun, 2018), (Active Citizen, 2023), (Jun, 2018), (Douma d'État, 2023)
Rwanda	0	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental, Programme des organisations internationales	(The New Times Rwanda, 2023), (Reuters., 2024), (The New Times Rwanda, 2022), (KT PRESS, 2024)
Sainte-Kitts-et-Nevis	0	1	Programme des organisations internationales	(Cointelegraph, 2024a)

Tableau A.1 : Récapitulatif des sources de la recherche documentaire (suite)

Sainte-Lucie	0	0	Programme des organisations internationales	(CoinDesk, 2024a)
Sainte-Vincent-et-les Grenadines	1	0	Cadre réglementaire favorable	(JOSEPH, 2021)
Samoa	0	1	Programme des organisations internationales, Incertitude normative	(CCN, 2024)
Sao Toma-et-Principe	0	0	Manque de compréhension de la technologie	(temtum, 2024)
Sénégal	0	1	Programme des organisations internationales	(CCN, 2024b), (Jun, 2018), (Reddick et al., 2019)
Serbie	1	1	Cadre réglementaire favorable, Programme des organisations internationales	(Matanović, 2022), (BBC, 2023), (Serbian Blockchain Initiatve, 2023), (InitVerse, 2024)
Sierra leone	0	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental, Programme des organisations internationales	(State House Media and Communications Unit, 2023)

Tableau A.1 : Récapitulatif des sources de la recherche documentaire (suite)

Singapour	1	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental, Cadre réglementaire favorable, Culture organisationnelle, Capital humain	Haneem et al. (2020), (Ungson & Soorapanth, 2022), (Smart Nation and Digital Government Office, 2022), (Infocomm Media Development Authority, 2024), (GOVERNMENT GAZETTE ACTS SUPPLEMENT, 2019), (Singapor government, 2020), (Berryhill et al., 2018)
Slovaquie	0	1	Programme des organisations internationales	(ekonomika, 2024)
Slovénie	1	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental, Cadre réglementaire favorable, Culture organisationnelle, Disponibilité d'infrastructures technologiques	(Official Gazette of the Republic of Slovenia, 2022), (Rezun, 2020), (GOV.SI, 2023)
Somalie	0	1	Programme des organisations internationales	(Papadaki & Karamitsos, 2021), (Thomason et al., 2018)
Sri Lanka	0	0	Manque de compréhension de la technologie	(Abeysekera & Kumarawadu, 2022)
Suède	1	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental, Cadre réglementaire favorable, Capital humain	Nammari (2017), Guarda (2024), (Berryhill et al., 2018), (Jun, 2018)

Tableau A.1 : Récapitulatif des sources de la recherche documentaire (suite)

Suisse	1	1	Cadre réglementaire favorable	(Federal Council, 2018), (Allessie et al., 2018), (Jun, 2018)
Tadjikistan	0	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental	(Blockonomi, 2023)
Taïwan	0	1	Avantages perçus, Concurrence technologique	(A next-generation media company, 2024)
Tanzanie	0	1	Soutien gouvernemental	(Institute of the Black World 21st Century, 2023)
Tchèquie	0	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental, Cadre réglementaire favorable	(Elbert et al., 2020)
Thaïlande	1	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental, Cadre réglementaire favorable, Disponibilité d'infrastructures technologiques, Capital humain	(Ungson & Soorapanth, 2022), (Digital Media Nusantara Sdn Bhd, 2024), (Bangkok Post PCL, 2023), (Srimueang, 2018)
Timor-Leste	0	0	Coût de la technologie	(Ungson & Soorapanth, 2022), (LinkedIn Corporation, 2023)
Tonga	0	0	Incertitude normative	(Cointelegraph, 2023i), (Faasolo & Sumarliah, 2022)
Trinité-et-Tobago	0	1	Incertitude normative	ARYU (2022)

Tableau A.1 : Récapitulatif des sources de la recherche documentaire (suite)

Tunisie	0	1	Avantages perçus, Programme des organisations internationales	(Jun, 2018), (Huet, 2018), (Papadaki & Karamitsos, 2021), (Alsakhnini & Almoaiad, 2023)
Turquie	0	0	Manque de compréhension de la technologie	(Binance, 2023a)
Tuvalu	0	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental	(ABC, 2024), (Cision US Inc, 2024)
Ukraine	0	1	Soutien gouvernemental, Programme des organisations internationales	(Jun, 2018), (CoinDesk, 2022)
Uruguay	1	1	Cadre réglementaire favorable, Programme des organisations internationales	(Argimón, 2022), (Miller, 2021), (OMA, 2022)
Venezuela	1	0	Avantages perçus, Cadre réglementaire favorable	(NORTON ROSE FULBRIGHT, 2018)
Vanuatu	1	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental, Cadre réglementaire favorable	(NORTON ROSE FULBRIGHT, 2018)
Vietnam	1	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental, Cadre réglementaire favorable	(Ungson & Soorapanth, 2022), (Nguyen, 2024)

Tableau A.1 : Récapitulatif des sources de la recherche documentaire (suite et fin)

Yémen	0	0	Coût de la technologie	(Papadaki & Karamitsos, 2021), (Alsakhnini & Almoaiad, 2023)
Zambie	0	1	Avantages perçus, Soutien gouvernemental	(CoinDesk, 2024d), (Fast Company & Inc, 2024)
Zimbabwe	1	0	Cadre réglementaire favorable	(Mwedzi, 2021)

RÉFÉRENCES DES SOURCES CITÉES DANS LE TABLEAU DE L'ANNEXE A

24yaca. (2023). La Bulgarie met déjà en œuvre l'infrastructure blockchain européenne pour les services. https://www.24chasa.bg/biznes/article/11574984

A next-generation media company. (2024). Taiwan's digital Minister says blockchain is a top priority. https://decrypt.co/23521/why-blockchain-is-a-top-priority-for-taiwans-digital-minister

ABC. (2024). Why the Pacific has become a testing ground for blockchain and cryptocurrency projects. https://www.abc.net.au/news/2021-10-02/pacific-blockchain-experiment-cryptocurrency-bitcoin/100495166

Abeysekera, M. C., & Kumarawadu, P. (2022). Analysis of factors influencing blockchain implementation in finance sector in Sri Lanka. Ho Chi Minh City Open University Journal of Science - Economics and Business Administration, 12(2), 3-14. https://doi.org/10.46223/hcmcoujs.econ.en.12.2.2236.2022

Active Citizen. (2023). À propos du projet. https://ag.mos.ru/about

Advantia Assessors. (2023). Nouvelle loi sur les actifs numériques et la blockchain en Andorre. https://www.advantia.ad/fr/economie/loi-actifs-numeriques-andorre

Agency of Digital Italy (s.d.). Blockchain in Public Administration: Projects, challenges and potentials. Italy: transforming digital government https://wiki.hyperledger.org/download/attachments/2392775/ItalyTransformingDigitalGovernments.pdf?version=1&modificationDate=1549820339000&api=v2

Al Awsat, A. (2023). Moody's: SAMA deal with Ripple provides $400 Million to banks. https://english.aawsat.com/home/article/1183761/moodys-sama-deal-ripple-provides-400-million-banks

Al Jazeera Media Network. (2023). Why is Iran turning to a new 'digital rial'? https://www.aljazeera.com/economy/2022/9/20/why-is-iran-turning-to-the-new-digital-rial

Aleezay. (2024). Blockchain technology and its applications in Pakistan. https://ourpakistan.pk/blockchain-technology-pakistan/#:~:text=The%20Government%20of%20Pakistan%20has%20recognized%20the%20transformative,such%20as%20healthcare%2C%20finance%2C%20and%20supply%20chain%20management.

Alkhaldi, A., Alrashidi, H., Alhasan, K., Alsadeeqi, A., & Alshami, A. (2023). The use of blockchain technology to build smart cities: creating public value in Kuwait. Global Knowledge, Memory and Communication, Vol. ahead-of-print, No. ahead-of-print. https://doi.org/10.1108/GKMC-11-2022-0263

Allessie, D., Sobolewski, M., & Vaccari, L. (2018). Identifying the true drivers of costs and benefits of blockchain [Acte de conference]. 19th Annual International Conference on Digital Government Research, Delft, Netherlands. ACM, New York, NY, USA https://dl.acm.org/doi/10.1145/3209281.3209405

Alsakhnini, M., & Almoaiad, Y. (2023). A review of applications of blockchain technology in the Middle East. Kurdish Studies, 12(1), pp. 103-130. https://doi.org/ 10.58262/ks.v12i1.008

Álvarez. (2021). Identidade Digital, motor de aceleração na adoção da Blockchain. Izertis. https://www.izertis.com/pt/-/blog/identidade-digital-motor-de-aceleracao-na-adocao-da-blockchain

Andriarisoa, M. N. (2020). Policy framework for the promotion of digital technology in mini-grid sector in Sub-saharan Africa. Case of blockchain technology, [Mémoire de Master, Pan-African University Institute of Water and Energy Sciences]. https://repository.pauwes-cop.net/bitstream/handle/1/441/Master%20thesis_Final%20submission_Mirana.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Anhui mekel tree technology Co. Ltd. (2023). Applications innovantes de la blockchain dans le domaine de l’administration publique. https://zhuanlan.zhihu.com/p/196442391

Antigua and Barbuda official business hub. (2023). Antigua and Barbuda digital assets business act.

https://antiguabarbuda.com/dario-item-antiguabarbuda-digital-assets-business-act/

Artery Network. (2023). Alibaba health patners with the Changzhou medical consortium, the first application of blockchain in the medical field in China. https://www.vbdata.cn/36843

ARYU. (2022). Brunei and Cryptocurrency. https://freemanlaw.com/cryptocurrency/brunei/

Australian government. (2023). The Australian Government is backing critical and emerging technologies to strengthen Australia's future. https://www.industry.gov.au/science-technology-and-innovation/technology

B.EST solutions. (2020). Case study: OECD recognized best solutions mobile-ID operated in Azerbaijan as an outstanding innovation example. https://bestsolutions.ee/library-posts/recent-projects-oecds-observatory-of-public-sector-innovation-case-study/#:~:text=Asan%20Imza%20is%20the%20world%E2%80%99s%20fastest%20growing%20national,trusted%20and%20issued%20by%20the%20government%20of%20Azerbaijan.

Bangkok Post PCL. (2023). Blockchain undergoes tests for tracking VAT payments. https://www.bangkokpost.com/business/general/1586614/blockchain-undergoes-tests-for-tracking-vat-payments

Bank of Japan. (2018). The securities settlement system and distributed ledger technology. https://www.boj.or.jp/en/research/wps_rev/lab/lab18e02.htm

Bank of Namibia. (2017). Position on distributed ledger technologies and virtual currencies in Namibia [Note de position]. https://www.bon.com.na/CMSTemplates/Bon/Files/bon.com.na/cd/cd7ea698-3e85-4b79-b111-c97c7fae20fc.pdf

Banque du Canada. (2023). Dollar canadien numérique. https://www.banqueducanada.ca/dollarnumerique/

BBC. (2023). Kriptovalute i Srbija: Šta donosi zakon o digitalnoj imovini. https://www.bbc.com/serbian/lat/srbija-57681737

Berryhill, J., Bourgery, T., & Hanson, A. (2018). Blockchains unchained: blockchain technology and its use in the public sector [Rapport de travail N°28 sur l'administration publique]. OECD https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/3c32c429-en.pdf?expires=1702913406&id=id&accname=ocid43014084&checksum=B663D0A5EF40014E1160CEA6E9F2F9A9

Bhattarai, P. (2023). Blockchain In Context of Nepal. [Article]. London Metropolitan University https://www.researchgate.net/publication/368282280_Blockchain_In_Context_of_Nepal

BID. (2019). Tecnologia de libro descentralizado (Blockchain): El futuro de la titulación y el registro de tierras. https://www.iadb.org/es/proyecto/RG-T3356

Binance. (2023a). Binance research: Exploring Turkey's crypto landscape – Binance blockchain week edition. https://www.binance.com/en/blog/research/binance-research-exploring-turkeys-crypto-landscape--binance-blockchain-week-edition-1810867988172489075?hl=en

Binance. (2023b). Kazakhstan central bank marks digital tenge pilot with first retail payment. https://www.binance.com/en/square/post/1776426

Reglamentación de la Ley N° 25.506 de Firma Digital de 11/03/2019; Boletín Oficial 12/03/2019. https://e-legis-ar.msal.gov.ar/htdocs/legisalud/migration/pdf/33016.pdf

Bitaccess Inc. (2018). Le gouvernement canadien poursuit son exploration des technologies de la chaîne de blocs sur IPFS. https://bitaccess.ca/blog/le-gouvernement-canadien-ipfs-fr/

Bitcoin Africa Ltd. (2021). Medici land governance signs mou with Liberia's Ministry of finance to digitise government services. https://bitcoinafrica.io/2019/06/12/liberia-blockchain/

Bitcoin Magazine. (2024). Central bank of Papua New Guinea adopts blockchain technology. https://bitcoinmagazine.com/culture/central-bank-papua-new-guinea-adopts-blockchain-technology

BitPinas. (2023a). 6 Real-world examples of blockchain applications in the Philippines. https://bitpinas.com/feature/blockchain-applications-philippines/#:~:text=6%20Real-

World%20Examples%20of%20Blockchain%20Applications%20in%20the,...%207%20Automated%20Election%20...%208%20Conclusion%20

BitPinas. (2023b). Department of budget and management launches blockchain project with Bayanichain. https://bitpinas.com/business/budget-department-bayanichain-blockchain-project/

BitPinas. (2024). UnionBank launching cryptocurrency (stablecoin) phx. https://bitpinas.com/news/unionbank-launches-cryptocurrency-stablecoin-phx/

Blazevic, A. N. (2019). Blockchain, cryptocurrencies and the law in Uganda. https://www.inhousecommunity.com/article/blockchain-cryptocurrencies-law-uganda/

Blockchain Council. (2023). Azerbaijan reveals plans to implement a blockchain system for a digital economy. https://www.blockchain-council.org/blockchain/azerbaijan-reveals-plans-to-implement-a-blockchain-system-for-a-digital-economy/

Blockonomi. (2023). Tajikistan Enters the Blockchain Banking Era with a central bank digital currency hosted on Fantom. https://blockonomi.com/parsiq-launches-1-million-prq-incentive-program/

Braz, B. F. (2021). A proposal for the use of blockchain in the portuguese voting system [Master program, Instituto superior de estatística e gestão de informação]. https://run.unl.pt/bitstream/10362/116180/1/TGI0398.pdf

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. (2021). Blockchain strategy of the Federal Government. [Rapport technique]. https://www.bmwk.de/Redaktion/EN/Publikationen/Digitale-Welt/blockchain-strategy.pdf?__blob=publicationFile&v=3

Business2Community Ltd. (2023). Le portefeuille de Bitcoin du Salvador affiche un solde négatif. https://www.business2community.com/fr/actu/le-portefeuille-bitcoin-du-salvador-affiche-un-solde-negatif

Business2Community Ltd. (2024). La République dominicaine choisit TRON comme blockchain nationale pour émettre la monnaie officielle du pays. https://www.business2community.com/fr/actu/la-republique-dominicaine-choisit-tron-comme-blockchain-nationale-pour-emettre-la-monnaie-officielle-du-pays

Business Wire. (2016). GovCoin systems implements social welfare payments distribution trial for UK's department for work and pensions. https://www.businesswire.com/news/home/20160707005803/en/GovCoin-Systems-Implements-Social-Welfare-Payments-Distribution

Business Wire. (2017). Illinois opens blockchain development partnership with hashed health. https://www.businesswire.com/news/home/20170809005131/en/Illinois-Opens-Blockchain-Development-Partnership-Hashed-Health

Business Wire. (2023). Central bank of Montenegro signs agreement with Ripple to develop a digital currency strategy and pilot. https://www.businesswire.com/news/home/20230411005396/en/Central-Bank-of-Montenegro-Signs-Agreement-with-Ripple-to-Develop-a-Digital-Currency-Strategy-and-Pilot

Casallas, J. A. T., Lovelle, J. M. C., & Molano, J. I. R. (2020). Smart contracts with blockchain in the public sector. Special Issue on Artificial Intelligence and Blockchain, 6(3), 63-72. https://doi.org/10.9781/ijimai.2020.07.005

Caspian legal center. (2024). Azerbaijan cryptocurrency regulations and laws. https://www.caspianlegalcenter.az/insights/more/cryptocurrency-azerbaijan

CCN. (2023a). Bahrain becomes first Arab nation to comprehensively regulate Bitcoin. https://www.ccn.com/bahrain-becomes-first-arab-nation-to-comprehensively-regulate-bitcoin/

CCN. (2023b). Japan will test government tenders on a blockchain this year. https://www.ccn.com/japan-will-test-government-tenders-blockchain-year/#:~:text=The%20government%20of%20Japan%20will%20test%20a%20blockchain,the%20same%20technology%20underpinning%20digital%20currencies%20like%20bitcoin.

CCN. (2024a). Central bank of Samoa : Crypto companies will be treated as financial institutions. https://www.ccn.com/central-bank-of-samoa-crypto-companies-will-be-treated-as-financial-institutions/

CCN. (2024b). Senegal will introduce a blockchain-based national digital currency. https://www.ccn.com/senegal-will-introduce-blockchain-based-national-digital-currency/

Central bank of Lesotho. (2017). The emerging and growing promotion of cryptocurrencies. https://www.centralbank.org.ls/images/Public_Awareness/Press_Release/CRYPTOCURRENCY_1st__2018_PRESS_RELEASE_HALF_PG.pdf

Centro interamericano de administraciones tributarias. (2020). Las como herramienta estratégica para potenciar la eficiencia de las administraciones tributarias. https://www.ciat.org/Biblioteca/Estudios/2020_TIC-CIAT-FBMG.pdf

CGAP. (2023). Mauritania commissions Germany's G+D to design central bank digital currency (CBDC). https://www.findevgateway.org/news/mauritania-commissions-germanys-gd-to-design-central-bank-digital-currency-cbdc

Chair, J. L. (2023). Blockchain technology : Cryptocurrencies and beyond. report of the standing committee on industry and technology [Rapport technique]. House of common, Canada. https://www.ourcommons.ca/Content/Committee/441/INDU/Reports/RP12522346/indurp15/indurp15-e.pdf

China academy of information and communication technology trusted blockchain initiatives. (2018). Blockchain white paper [Rapport technique]. http://www.caict.ac.cn/english/research/whitepapers/202003/P020200327550628685790.pdf

CICG-Côte d'Ivoire. (2023). Révolution numérique : la Technologie blockchain, une technologie de stockage, de transfert et de partage de données en toute confiance, présentée aux ivoiriens. https://news.abidjan.net/articles/720921/revolution-numerique-la-technologie-blockchain-une-technologie-de-stockage-de-transfert-et-de-partage-de-donnees-en-toute-confiance-presentee-aux-ivoiriens

Cision US Inc. (2024). Tuvalu embarks on world's first national digital ledger and infrastructure project on Bitcoin SV. https://www.prnewswire.com/news-releases/tuvalu-embarks-on-worlds-first-national-digital-ledger-and-infrastructure-project-on-bitcoin-sv-301198166.html

Clavin, J., Duan, S., Zhang, H., Janeja, V. P., Joshi, K. P., Yesha, Y., . . . Li, J. D. (2020). Blockchains for government : Use cases and challenges. Digital Government: Research and Practice, 1(3), 1-21. https://doi.org/10.1145/3427097

CoinDesk. (2022). Ukrainian government to start blockchain land registry trial in October. https://www.coindesk.com/markets/2017/06/23/ukrainian-government-to-start-blockchain-land-registry-trial-in-october/

CoinDesk. (2023a). Ethiopia explores blockchain role in tracking coffee exports. https://www.coindesk.com/markets/2018/05/04/ethiopia-explores-blockchain-role-in-tracking-coffee-exports/

CoinDesk. (2023b). Ripple to pilot Bhutan's CBDC using private ledger. https://www.coindesk.com/business/2021/09/23/ripple-to-pilot-bhutans-cbdc-using-private-ledger/

CoinDesk. (2024a). East Caribbean central bank conducts 'milestone' retail digital currency transaction. https://www.coindesk.com/policy/2021/02/24/east-caribbean-central-bank-conducts-milestone-retail-digital-currency-transaction/

CoinDesk. (2024b). Ethiopian education Minister confirms Cardano blockchain partnership. https://www.coindesk.com/business/2021/04/30/ethiopian-education-minister-confirms-cardano-blockchain-partnership/

CoinDesk. (2024c). India's digital rupee crossed a million transactions in 1 day with some help from banks. https://www.coindesk.com/policy/2024/01/04/indias-digital-rupee-crossed-a-million-transactions-on-one-day-with-some-help-from-banks/?_gl=1*14ymlgf*_up*MQ..*_ga*NzY2MjQzMDU0LjE3MDczNjY4OTA.*_ga_VM3STRYVN8*MTcwNzM2Njg4OS4xLjAuMTcwNzM2Njg4OS4wLjAuMA

CoinDesk. (2024d). Zambia's largest land titling project gets blockchain backing by Medici Land Governance. https://www.coindesk.com/markets/2021/04/30/zambias-largest-land-titling-project-gets-blockchain-backing-by-medici-land-governance/

CoinIdol. (2024). Successful cases of using blockchain in public administration in Italy. https://coinidol.com/shiba-inu-stops/

Cointelegraph. (2023a). Africa using blockchain to drive change, part one : Nigeria and Kenya. https://cointelegraph.com/news/warner-music-to-build-token-on-new-blockchain-by-cryptokitties-creator

Cointelegraph. (2023b). A blockchain system for Azerbaijan's digital economy. https://cointelegraph.com/news/a-blockchain-system-for-azerbaijans-digital-economy

cointelegraph. (2023c). Cambodian digital currency bakong amps up use case with Alipay agreement. https://cointelegraph.com/news/cambodian-digital-currency-bakong-use-case-alipay-agreement

Cointelegraph. (2023d). Central bank of Bahrain trials JPMorgan's blockchain and token. https://cointelegraph.com/news/ava-labs-and-ev-maker-togg-to-build-smart-contract-based-mobility-services

Cointelegraph. (2023e). Lao CBDC proof-of-concept project to launch using system pioneered in Cambodia. https://cointelegraph.com/news/binance-to-support-users-in-turkey-s-earthquake-region-with-100-airdrops-in-bnb-tokens

cointelegraph. (2023f). Myanmar's shadow government backs launch of crypto-based bank. https://cointelegraph.com/news/zk-proofs-help-internet-privacy-aleo-executive

Cointelegraph. (2023g). Riyadh municipality partners with IBM to develop blockchain for government services. https://cointelegraph.com/news/crypto-biz-crypto-fever-hits-wealth-managers

Cointelegraph. (2023h). Solomon Islands, Soramitsu team up for Bokolo cash CBDC proof-of-concept. https://cointelegraph.com/news/memecoin-frenzy-goes-beyond-solana-heres-whats-next

Cointelegraph. (2023i). Tonga's timeline for Bitcoin as legal tender and BTC mining with volcanoes. https://cointelegraph.com/news/ftx-ceo-weighs-in-on-bitcoin-market-outlook-amid-ukraine-crisis

Cointelegraph. (2024a). Caribbean nation St. Kitts and Nevis may adopt Bitcoin cash as legal tender by March 2023. https://cointelegraph.com/news/binance-s-cz-says-users-share-blame-for-placing-trust-in-ftx-should-take-responsibility

Cointelegraph. (2024b). What the 5th anti-money laundering directive means for crypto businesses. https://cointelegraph.com/news/decentralized-data-ownership-app-to-launch-open-beta-at-token2049

Commission de surveillance du secteur financier. (2022). Distributed ledger technologies & blockchain : Technological risks and recommendations for the financial sector [Rapport technique]. Luxembourg https://www.cssf.lu/wp-content/uploads/DLT_WP.pdf

Commission nationale informatique & liberté. (2018). Blockchain : Solutions for a responsible use of the blockchain in the context of personal data [Rapport technique]. France. https://www.cnil.fr/sites/cnil/files/atoms/files/blockchain_en.pdf

Communications regulations authority. (2022). National blockchain blueprint for Qatar. State of Qatar [Rapport technique]. https://www.samenacouncil.org/initiatives/open_consultations/CRA-Qatar_-_National-Blockchain-Blueprint_EN.pdf

Condos, J., Sorrell, W., & Donegan, S. (2016). Blockchain technology : Opportunities and risks. Vermont state [Rapport technique]. https://legislature.vermont.gov/assets/Legislative-Reports/blockchain-technology-report-final.pdf

Conseil canadien de l'identification et de l'authentification numériques. (2021). La chaîne de blocs est-elle la réponse aux registres d'entreprise au Canada? https://diacc.ca/fr/2017/06/06/la-chaine-de-blocs-est-elle-la-reponse-aux-registres-dentreprise-au-canada/

Crypto news flash. (2023). Polygon Partners with Niger to build billion-dollar blockchain ecosystem of the future. https://www.crypto-news-flash.com/polygon-partners-with-niger-to-build-billion-dollar-blockchain-ecosystem-of-the-future/

Cryptoast. (2023). La blockchain fantom va soutenir le Tadjikistan dans son développement économique. https://cryptoast.fr/politique-de-confidentialite-des-donnees/

Cryptopolitan. (2023a). Crypto industry in Nicaragua: Greater flexibility and innovation without stringent oversight. https://www.cryptopolitan.com/crypto-industry-in-nicaragua/#Crypto_Market_Trends_in_Nicaragua

Cryptopolitan. (2023b). Industrie de la cryptographie au Burundi : l'accès aux marchés mondiaux reste largement inexploité. https://www.cryptopolitan.com/fr/plateforme-de-trac-de-lama-avec-un-financement-de-demarrage-de-6-millions/

Da Silva, N. M. (2022) The effects of blockchain technology on e-government services [Mémoire de maîtrise, Eramus school of social and behavioural sciences]. https://thesis.eur.nl/pub/66229/Nina-Martin-da-Silva.pdf

Danish government. (2018). Strategy for Denmark's digital growth [Rapport technique]. Ministry of industry, business and financial affairs. https://investindk.com/-/media/websites/invest-in-denmark/files/danish-digital-growth-strategy2018.ashx

de Castro, R. Q., & Oliveira, M. L. A.-Y. (2021). Blockchain applications for diploma verification in higher education institutions in Portugal – A mixed methods study [Mémoire de maîtrise, Universidade do Porto]. https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/134729/2/481882.pdf

Décret Decree-law no. 67/2021, of 30 July Establishes the basic legal framework for the establishment of technological free zones in Portugal. https://www.mlgts.pt/xms/files/site_2018/Newsletters/2021/Decree-Law_no._67-2021_of_30_July_-_Legal_Alert_-EN-.pdf

Décret Payment services act 2019. Government gazette acts supplement, Republic of Singapore,. https://sso.agc.gov.sg/Acts-Supp/2-2019/Published/20190220?DocDate=20190220&ViewType=Pdf&_=20230803113542

Delahunty, S. (2018). Developments and adoption of blockchain in the U.S. federal Government.

https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2018/01/25/developments-and-adoption-of-blockchain-in-the-u-s-federal-government/?sh=549b72043d99

Delaware Office of the Governor. (2016). Governor Markell launches Delaware blockchain initiative. https://www.prnewswire.com/news-releases/governor-markell-launches-delaware-blockchain-initiative-300260672.html

DIACC, IBM, & Columbia, P. o. B. (2017). Making the blockchain real for corporate registries : A DIACC proof of concept [Rapport technique]. https://diacc.ca/wp-content/uploads/2017/06/Blockchain-Corporate-Registries-Companion-Paper.pdf

Diarrah, S. (2018). Le Libre blanc : La Blockchain dans la prévention et la gestion des conflits sociaux en Afrique : cas du foncier au Mali [Rapport technique]. https://blockchain-x.eu/wp-content/uploads/2018/07/La_Blockchain_dans_la_prevention_et_la_g.pdf

didi.org.ar. (2023). Blockchain for a self-sovereign digital identity self-sovereign digital identity. https://didi.org.ar/en/

Digital Dubai. (2022). Dubai blockchain strategy [Rapport technique]. https://www.digitaldubai.ae/initiatives/blockchain

Digital Media Nusantara Sdn Bhd. (2024). Banks in Thailand are embracing blockchain. https://theaseanpost.com/article/banks-thailand-are-embracing-blockchain https://www.droit-afrique.com/uploads/RCA-Loi-2022-04-cryptomonnaie.pdf

Ebsi4ro. (2024). Romanian blockchain ecosystem. https://ebsi4ro.ro/romanian-blockchain-ecosystem/#1_12

Edoh, T., & Lankoande, M. (2019). Access to opioids in palliative care in low-and middle-income countries: The case of Burkina-Faso how can blockchain and internet of things assist? Medical Technologies Journal, 3(3), 430-442. https://doi.org/10.26415/2572-004X-vol3iss3p430-442

ekonomika, Z. (2024). Spôsobí blockchain revolúciu vo verejnom sektore? https://www.aktuality.sk/clanok/811862/sposobi-blockchain-revoluciu-vo-verejnom-sektore/

Elbert, T., Jedlinský, J., Staszkiewicz, M., & Lanským, v. s. s. J. (2020). Potenciál decentralizovaných technologií pro rozvoj české ekonomiky [Rapport technique]. Ministerstvo prúmyslu a obchodu, Azech Republic. https://www.mpo.gov.cz/assets/cz/podnikani/digitalni-spolecnost/2020/1/Potencial_decentralizovanych_technologii_pro_rozvoj_ceske_ekonomiky.pdf

Erceg, A., Sekuloska, J. D., & Kelic, I. (2020). Blockchain in the tourism industry—A review of the situation in Croatia and Macedonia. Informatics-Basel, 7(1), 1-16. https://doi.org/10.3390/informatics701000

euronews. (2024). Central bank digital currencies: Which countries are using, launching or piloting CBDCs? https://www.euronews.com/next/2022/03/09/cbdcs-these-are-the-countries-are-using-launching-or-piloting-their-own-digital-currencies

Faasolo, M. B., & Sumarliah, E. (2022). An Artificial neural network examination of the intention to implement blockchain in the supply chains of SMEs in Tonga. Information Resources Management Journal, 35(1), 1-27. https://doi.org/10.4018/IRMJ.287907

Fantom Insights. (2023). The Afghanistan chamber of commerce and investment and Fantom enter into a blockchain and e-audit pilot program. https://blog.fantom.foundation/acci-fantom-pilot-program/

Fast Company & Inc. (2024). This digital ledger helps small farmers get a fair deal. https://www.fastcompany.com/91066571/the-hyper-connected-consumer-staying-in-touch-with-your-customers

Federal Council. (2018). Legal framework for distributed ledger technology and blockchain in Switzerland : An overview with a focus on the financial sector [Rapport technique]. https://www.newsd.admin.ch/newsd/message/attachments/55153.pdf

Ferdous, S., Sultana, J., & Reza, M. S. (2020). National Blockchain Strategy : Bangladesh [Rapport technique].

https://ictd.portal.gov.bd/sites/default/files/files/ictd.portal.gov.bd/page/6c9773a2_7556_4395_bbec_f132b9d819f0/National%20Blockchain%20Strategy%20-%20Bangladesh.pdf

fin/MLA/LOF. (2023). La UNAL entra en la era de diplomas con tecnología blockchain. https://agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/la-unal-entra-en-la-era-de-diplomas-con-tecnologia-blockchain

Law on virtual asset service provider (2021), Financial regulation commission. https://www.frc.mn/resource/frc/Document/2022/03/01/bayhjkjbmwefsdgg/LAW%20ON%20VIRTUAL%20ASSET%20SERVICE%20PROVIDER.pdf

Fintechs.fi. (2023). Palau's CBDC journey: now at phase 2 launch with Ripple. https://fintechs.fi/palaus-cbdc-journey-now-at-phase-2-launch-with-ripple/#:~:text=The%20Ministry%20of%20Finance%20has%20officially%20launched%20Phase,a%20renowned%20technology%20firm%20specialising%20in%20blockchain-based%20solutions.

Finances News. (2024). Blockchain: « L'adoption de la technologie progresse au Maroc ». https://fnh.ma/article/actualite-financiere-maroc/blockchain-l-adoption-de-la-technologie-progresse-au-maroc

Franz, N. (2022). The Technology for a Fruitful Future?Analysing UN Policies on blockchain for sustainable development [Mémoire, Malmo University]. https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1672126/FULLTEXT02.pdf

Décret GOC-2021-814-EX73, Resolución 215/2021. Gaceta oficial de la república de Cuba, Banco central de Cuba, Ministerio de justicia. https://www.gacetaoficial.gob.cu/sites/default/files/goc-2021-ex73.pdf

GOV.SI. (2023). Slovenia launches national test blockchain infrastructure and Slovenian blockchain partnership. https://www.gov.si/en/news/slovenia-launches-national-test-blockchain-infrastructure-and-slovenian-blockchain-partnership/

Government of Malta. (2018). Press release by the office of the prime minister. https://www.mdia.gov.mt/wp-content/uploads/2022/11/Innovative-Technology-Arrangements-Guidelines-30Oct2018_Final.pdf

Guangming.com. (2023). Nanjing : « blockchain + real estate registration » favorise le partage et le partage des données. https://tech.gmw.cn/2022-08/30/content_35990004.htm

Guiadobitcoin. (2020). Tecnologia blockchain está sendo testada no brasil para registro de propriedades e terras. https://guiadobitcoin.com.br/noticias/shopping-em-recife-sera-o-primeiro-do-brasil-em-que-todas-as-lojas-aceitarao-bitcoin/

Gutiérrez, G. M. (2018). Modelo de Gobernanza para implementar la Red Blockchain México [Rapport technique]. GlendaMi https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/415646/Consolidacio_n_de_Comentarios_Consulta_Pu_blica_-_Modelo_de_Gobernanza__1_.pdf

Haneem, F., Abu Bakar, H., Kama, N., Mata, N. Z. N., Ghazali, R., & Mahmood, Y. (2020). Recent progress of blockchain initiatives in government: A review of asian countries. International Journal of Advanced Computer Science and Applications, 11(11), 344-351. https://doi.org/10.14569/IJACSA.2020.0111144

Haris, A. (2020). National stakeholder survey on Maldives capability to implement central bank digital currency [Rapport technique]. United nations economic and social commission for Asia and the Pacific (ESCAP). https://repository.unescap.org/bitstream/handle/20.500.12870/4757/EESCAP-2022-RP-National-Stakeholder-Survey-Maldives-Capability-Implement-Central-Bank-Digital-Currency.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Hecho con por Latinos. (2023). Gobierno de Colombia presenta piloto de registro de tierras en Ethereum. https://www.criptonoticias.com/seguridad-bitcoin/gobierno-colombia-presenta-piloto-registro-tierras-ethereum/

Hiéronimus, F. (2018). Enjeux juridiques et impacts de la Blockchain pour le notariat et le secteur bancaire belge [Travail de fin d’études, Université de Liège]. https://matheo.uliege.be/bitstream/2268.2/4867/4/TFE-FannyHIERONIMUS-DroitGestion-2017-2018.pdf

HM Government of Gibraltar. (2020). Gibraltar Regulator refreshes jurisdiction's distributed ledger technology regulation. https://www.gibraltarfinance.gi/news/gibraltar-regulator-refreshes-jurisdictions-distributed-ledger-technology-regulation-101

House of representants. (2018). Joint economic committee congress of the United States [Rapport technique]. U.S. Government printing office. https://www.congress.gov/115/crpt/hrpt596/CRPT-115hrpt596.pdf

Hoxha, V., & Sadiku, S. (2019). Study of factors influencing the decision to adopt the blockchain technology in real estate transactions in Kosovo. Property Management, 37(5), 684-700. https://doi.org/10.1108/PM-01-2019-0002

Huet, J.-M. (2018). Les premiers pas concrets de la blockchain en Afrique. https://afrique.latribune.fr/think-tank/tribunes/2018-04-09/les-premiers-pas-concrets-de-la-blockchain-en-afrique-774614.html

Hussain, A. A., Emon, M. A., Tanna, T. A., Emon, R. I., & Onik, M. M. H. (2022). A systematic literature review of blockchain technology adoption in Bangladesh. Annals of Emerging Technologies in Computing (AETiC) 6(1), 1-30. https://doi.org/10.33166/AETiC.2022.01.001

Ichikawa, D., Kashiyama, M., & Ueno, T. (2017). Tamper-resistant mobile health using blockchain technology. JMIR Mhealth Uhealth, 5(7), 1-11. https://mhealth.jmir.org/2017/7/e111/

Impact Lab LLC. (2020). Marshall Islands officially recognizes DAOs as legal entities. https://www.impactlab.com/2022/02/24/marshall-islands-officially-recognizes-daos-as-legal-entities/

Allessie, D., Sobolewski, M., & Vaccari, L. (2019). Blockchain for digital government : An assessment of pioneering implementations in public services. [JRC Science for policy report]. European Commission https://www.mafr.fr/media/assets/publications/blockchain-for-digital-government-2019.pdf

Infocomm media development authority. (2024). Australia and Singapore's blockchain trial shows promising results for reducing transaction costs. https://www.imda.gov.sg/resources/press-

releases-factsheets-and-speeches/press-releases/2021/australia-and-singapores-blockchain-trial-shows-promising-results-for-reducing-transaction-costs

infomagazine.ma. (2023). La Blockchain au service de la logistique : Accord entre BCP et Tanger Med Port Authority. https://www.infomagazine.ma/high-tech/la-blockchain-au-service-de-la-logistique-accord-entre-bcp-et-tanger-med-port-authority-4950-2023/

InitVerse. (2024). Exploring blockchain technology in Serbia. https://blackchain.com.tw/exploring-blockchain-technology-in-serbia/

Institute of the black world 21st century. (2023). To curb ghost workers and coffee corruption, Africa turns to blockchain. https://ibw21.org/editors-choice/to-curb-ghost-workers-and-coffee-corruption-africa-turns-to-blockchain/

Intelligent CIO. (2024). Apollo foundation to develop blockchain technology in Lesotho. https://www.intelligentcio.com/africa/2019/11/28/apollo-foundation-to-develop-blockchain-technology-in-lesotho/

Guarda, D. (2024). How Governments Are Adopting Blockchain and AI In Advanced Economies Part 2. IntelligentHQ https://www.intelligenthq.com/how-governments-are-adopting-blockchain-and-ai-in-advanced-economies-part-2/

International Skills Academy. (2022). Usages, technologies et impacts de la blockchain en Guinée Conakry - FMI122. https://www.isaworld.net/gn/formation/38-les-bases-du-blockchain.html

iX Tecnologia e educação Ltda. (2024). Las aduanas del Mercosur están conectadas por blockchain. https://latam.portalerp.com/las-aduanas-del-mercosur-estan-conectadas-por-blockchain

Jun, M. (2018). Blockchain government - a next form of infrastructure for the twenty-first century. Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity, 4(1), 1-12. https://doi.org/10.1186/s40852-018-0086-3

k2 integrity holdings, i. (2022). the north korean crypto threat. https://www.k2integrity.com/en/knowledge/expert-insights/2022/the-north-korean-crypto-threat/

kodzilla. (2023). Mauritius government launches multi-sectoral blockchain verification system for citizen records. https://bitcoinke.io/2023/09/mauritius-government-launches-blockchain-everify-system/

Kostrikova, N. (2021). Studying adoption of cryptocurrencies and blockchain technology in the Baltic states [Acte de conference]. International Conference Economic Science for Rural Development, Jelgava, Latvia, LLU ESAF. https://doi.org/10.22616/ESRD.2021.55.057

KT PRESS. (2024). Stateless persons, newborns to get Rwandan digital ID https://www.ktpress.rw/2023/04/stateless-persons-newborns-to-get-rwandan-digital-id/#:~:text=The%20Parliament%20of%20Rwanda%20has%20given%20a%20green,for%20Rwandans%2C%20stateless%20persons%2C%20and%20children%20at%20birth.

Loi Ley de 2020 de modernización a la ley de compañía, Asamblea nacional. Quito, Republica del Ecuator https://derechoecuador.com/uploads/content/2020/12/file_1608838582_1608838587.pdf

Loi Ley de 2021 de cripto: que hace a la republica de panama compatible con la economia digital, el blockchain, los criptoactivos y el internet, Asamblea Nacional. https://perma.cc/EQG5-9CNJ

Loi n°22.004 du 22 avril 2022 régissant la cryptomonnaie en République Centrafricaine

Loi n° 1.528 DU 7 Juillet 2022 Portant modification de diverses dispositions en matière de numérique et réglementation des activités des prestataires de services sur actifs numériques ou sur crypto-actifs, Journal de Monaco. https://journaldemonaco.gouv.mc/content/download/188597/4398147/file/PROJET%20LOI%20995%20(BLOCKCHAIN).pdf

Loi ACT NO. 7 OF 2021 Virtual asset business, Grenada. https://grenadaparliament.gd/wp-content/uploads/2021/07/Act-No.-7-of-2021-Virtual-Asset-Business-Act-2021.pdf

Loi fédérale (2023), Douma d'État. http://publication.pravo.gov.ru/file/pdf?eoNumber=0001202307240009

Loi ley de fomento a la innovación y manufactura de tecnologías (2023), La Asamblea Legislativa. El Salvador. https://ecija.com/wp-content/uploads/2023/04/Ley-de-Fomento-a-la-Innovacion-y-Manufactura-de-Tecnologias.AN_.pdf

Loi Ligji 66/2020 date 21.05.2020 Për tregjet financiare të bazuara në teknologjinë e regjistrave të shpërndarë, Kuvendi i republikës së shqipërisë https://gosnishti.com/wp-content/uploads/2020/09/Ligj-Nr.-66-2020-date-21.05.202-Per-Tregjet-te-Bazuara-ne-Teknologjine-e-Regjistrave-te-Shperndare.pdf

Loi Prevention of money laundering and terrorist financing Act (ZPPDFT-2). (2022). Official Gazette of the Republic of Slovenia. https://www.gov.si/assets/organi-v-sestavi/UPPD/Dokumenti/ZPPDFT-2-v-ANG/Zppdft-2-ang-.pdf

LinkedIn corporation. (2023). Invech - making timor leste blockchain smart city for the future. https://www.linkedin.com/pulse/invech-making-timor-leste-blockchain-smart-city-future-fitri-anita/

Malta digital innovation authority. (2018). Innovative technology arrangement guidelines. https://www.mdia.gov.mt/wp-content/uploads/2022/11/Innovative-Technology-Arrangements-Guidelines-30Oct2018_Final.pdf

Mapp, M. (2017). Declaration on Fundamental Principles on the regulation of cryptocurrencies and the Blockchain (Digital Ledger Technologies) in Uganda and its Follow Up. https://www.researchgate.net/publication/325416531_Declaration_on_Fundamental_Principles_on_the_regulation_of_cryptocurrencies_and_the_Blockchain_Digital_Ledger_Technologies_in_Uganda_and_its_Follow_Up

Matanović, A. (2022). Uvod u blokčejn [Rapport technique] https://www.pinoles.com/wp-content/uploads/2022/07/blokcejn-vodic.pdf

McKenzie, B. (2018). Blockchain and cryptocurrency in Africa. A comparative summary of the reception and regulation of blockchain and cryptocurrency in Africa [Rapport technique]. https://www.bakermckenzie.com/-

/media/files/insight/publications/2019/02/report_blockchainandcryptocurrencyreg_feb2019.pdf

McKenzie, B. (2023). Distributed ledger technologies and smart contracts in Italy. https://blockchain.bakermckenzie.com/2019/02/28/distributed-ledger-technologies-and-smart-contracts-in-italy/#page=1

Medium. (2023). Bahrain emerges as a blockchain leader in the Middle East. https://medium.com/jibrel-network/bahrain-emerges-as-a-blockchain-leader-in-the-middle-east-672cc212bbf8

Miller publishing company. (2022). Barbados can be the blockchain / fintech hub of the region. https://www.businessbarbados.com/articles/barbados-can-be-the-blockchain-fintech-hub-of-the-region

Miller, T. (2021). Diseño e implementación del proyecto piloto de blockchain aplicado al registro de propiedad en Bolivia, Paraguay y Perú. https://www.lacpropertychain.com/blog/diseo-e-implementacin-del-proyecto-piloto-de-blockchain-aplicado-al-registro-de-propiedad-en-bolivia-paraguay-y-per

Ministero dello sviluppo economico. (2018). Proposte per la Strategia italiana in materia di tecnologie basate su registri condivisi e Blockchain Sintesi per la consultazione pubblica [Rapport technique]. https://www.mimit.gov.it/images/stories/documenti/Proposte_registri_condivisi_e_Blockchain_-_Sintesi_per_consultazione_pubblica.pdf

Ministerstwo Cyfryzacji. (2023). Od papierowej do cyfrowej Polski. https://www.gov.pl/web/cyfryzacja/od-papierowej-do-cyfrowej-polski

Ministry for General Government Affairs and Financ. (2019). Unofficial Translation of the Report and Application of the Government to the Parliamnet of the Principality of Liechtenstein concerning the Creation of a law on Tokens and TT Service Providers (Tokens and TT Service Provider Ac [Rapport technique]. https://impuls-liechtenstein.li/wp-content/uploads/2021/02/Report-and-Application-TVTG-extract.pdf

Ministry of Business Innovation and Employment. (2023). Trend two: Use of blockchain technology. https://www.mbie.govt.nz/business-and-employment/economic-development/our-long-term-insights-briefing-on-the-future-of-business-for-aotearoa-new-zealand/the-future-of-business-for-aotearoa-new-zealand/3-trend-two-use-of-blockchain-technology

Ministry of electronics & information technology. (2021). National strategy on blockchain Towards Enabling Trusted Digital Platforms [Rapport technique]. Government of India. https://www.meity.gov.in/writereaddata/files/National_BCT_Strategy.pdf

Ministry of information communications and technology. (2019). Emerging digital technologies for Kenya exploration & analysis. https://www.ict.go.ke/blockchain.pdf

Ministry of justice. (2023). Payment Services Act. https://www.japaneselawtranslation.go.jp/en/laws/view/3965#je_ch4

Ministry of Science Technology and Innovation. (2021). National Blockchain Roadmap 2021-2025 [Rapport technique]. O Hak Milik Kerajaan Malaysia. https://www.mosti.gov.my/wp-content/uploads/2022/08/National-Blockchain-Roadmap-2021-2025.pdf

Mwedzi, P. (2021). Blockchain technology and digital assets business bill, 2021 [Rapport technique]. Zimbabwe. https://t3n9sm.c2.acecdn.net/wp-content/uploads/2021/01/ZIMBABWE-BLOCKCHAIN-TECHNOLOGY-AND-DIGITAL-ASSET-BUSINESS-BILL-2021-.pdf

Nammari, B. (2017). Blockchain in Government - Major Research Paper (MRP). https://www.researchgate.net/publication/331354789_Blockchain_in_Government_-_Major_Research_Paper_MRP

New Zealand banking association. (2023). You and the anti-money laundering law. https://www.nzba.org.nz/banking-information/fighting-financial-crime/you-and-the-money-laundering-law/#:~:text=The%20Anti-Money%20Laundering%20and%20Countering%20Financing%20of%20Terrorism,custo

mer%E2%80%99s%20identity%20and%2C%20in%20some%20cases%2C%20account%20activity.

Nichol, P. B., & Brandt, J. (2016). Co-creation of trust for healthcare: The cryptocitizen framework for interoperability with blockchain [Rapport académique]. https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1545.4963

Nortal. (2024). Blockchain and healthcare: The Estonian experience. https://nortal.com/insights/blockchain-healthcare-estonia/

Norton rose fulbright. (2018). Actualización legal Venezuela dicta marco legal general en materia de criptoactivos y de la criptomoneda "Petro. https://www.nortonrosefulbright.com/-/media/files/nrf/nrfweb/imported/la---venezuela-dicta-marco-legal-general-en-materia-de-criptoactivos-y-de-la-criptomoneda-petro.pdf?revision=&revision=#:~:text=El%20Decreto%20Constituyente%20de%20Criptoactivos%20constituye%20el%20marco,Venezuela%2C%20incluyendo%20en%20particular%20la%20criptomoneda%20denominada%20Petro.

Norwegian Ministry of Foreign Affairs. (2020). Digital transformation and development policy [Rapport technique]. https://www.regjeringen.no/contentassets/4250970ee8e845aeb9114143fff45d84/en-gb/pdfs/digital_transformation.pdf

Nygaard, A. (2024). Authenticity, Blockchain Technology and Green Marketing. Green Marketing and Entrepreneurship. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-50333-7_9

Nguyen M. (2024). How blockchain technology is used in Vietnam. i Tour Vietnam travel guides https://itourvn.com/blog/blockchain-in-vietnam/#:~:text=The%20Vietnamese%20government%20contemplates%20blockchain%20implementation%20across%20various,clearance%2C%20reducing%20fraud%20and%20enhancing%20transparency%20and%20efficiency.

OMA. (2022). La cadena de bloques y la tecnología de registro distribuido. https://www.wto.org/spanish/res_s/booksp_s/02_wcotech22_chapter_2_s.pdf

Open access government. (2024). World bank blockchain pilot sows fresh narrative for Haiti's farmers. https://www.openaccessgovernment.org/world-bank-blockchain-haitis-farmers/61205/

OpenGov Asia – CIO Network Pte Ltd. (2024). Blockchain to power Philippines healthcare records. https://opengovasia.com/2018/11/01/blockchain-to-power-philippine-healthcare-records/

OpenLedger. (2023). Belarus passes new blockchain and crypto regulations: What it means for business and the world. https://openledger.info/insights/belarus-passes-new-blockchain-and-crypto-regulations/

Organisation for economic co-operation and development. (2023). The OECD: Better policies for better lives. https://www.oecd.org/en/about.html

Orlov, A. (2017). Blockchain in the electricity market : Identification and analysis of business models [Mémoire de Master, Norwegian School of Economics & HEC Paris]. https://openaccess.nhh.no/nhh-xmlui/bitstream/handle/11250/2486421/masterthesis.PDF?sequence=1

Papadaki, M., & Karamitsos, I. (2021). Blockchain technology in the Middle East and North Africa region. Information Technology for Development, 27(3), 617-634. https://doi.org/10.1080/02681102.2021.1882368

Pekdemir, E. (2021). The use of blockchain technology in public administration: Implications for Turkey [Thèse de doctorat, Middle East Technical University]. https://open.metu.edu.tr/bitstream/handle/11511/93097/index.pdf

Pilkington, M., & Crudu, R. (2016). Blockchain and Bitcoin as a way to lift a country out of poverty - tourism 2.0 and e-governance in the Republic of Moldova. Internet Technology and Secured Transactions, 7(2), 115–143. https://doi.org/10.2139/ssrn.2732350

Pilkington, M., Kumaraku, E., Bushi, K., & Haveri, K. (2022). A distributed ledger technology roadmap for Albania: Some preliminary reflections. Journal of the British Blockchain Association, 5(2), 1-4. https://doi.org/10.31585/jbba-5-2-(4)2022

Pinto, G. A. R., Poblador, N. P., & Perez, J. C. (2021). Blockchain para gobiernos digitales, [Travail de fin d'études, Universidad Politécnica de Valencia]. https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/175182/Remuzgo%20-%20Blockchain%20para%20gobiernos%20digitales.pdf

PL "que regula la industria y comercialización de activos Virtuales - criptoactivos, 2021, Congreso Nacional https://observatorioblockchain.com/wp-content/uploads/2021/07/PROYECTO-CRIPTOACTIVOS-LEY-BITCOIN-PARAGUAY-2021.pdf

PL 769 Proyecto de Ley en relación a la regulación de activos virtuales. Montevideo, Uruguay 5 septembre 2022. https://medios.presidencia.gub.uy/legal/2022/proyectos/09/mef_769.pdf

Platonava, A. (2020). An exploratory analysis of the Irish blockchain ecosystem [Mémoire de maîtrise, Athlone Institute of Technology]. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.36721.43361

Ponis, S. T. (2021). Industrial symbiosis networks in Greece: Utilising the power of blockchain-based B2B marketplaces. Journal of the British Blockchain Association, 4(1), 47-52. https://doi.org/10.31585/jbba-4-1-(4)2021

Portal oficial do governo de Angola. (2023). Proposta de lei : Regime jurídico sobre mineração de criptomoedas apreciado pelo Conselho de Ministros. https://governo.gov.ao/noticias/857/governo/proposta-de-lei/regime-juridico-sobre-mineracao-de-criptomoedas-apreciado-pelo-conselho-de-ministros

Postmedia Network Inc. (2023). Canada's big banks testing Toronto-based digital identity network powered by blockchain. https://financialpost.com/news/fp-street/canadas-big-banks-testing-toronto-based-digital-identity-network-powered-by-blockchain

Prensa Latina. (2021). Cuba develops several projects with the use of blockchain technology. https://www.plenglish.com/news/2022/03/25/cuba-develops-several-projects-with-the-use-of-blockchain-technology/

President of the Republic of Uzbekistan SH. (2018). Resolution of the President of the Republic of Uzbekistan on measures to organize the activity of crypto exchanges in the Republic of Uzbekistan. https://lex.uz/docs/6054869?type=doc

Recurisve Media JSC. (2022). A year in the works, North Macedonia's digital identity project slowly takes shape. https://therecursive.com/a-year-in-the-works-north-macedonia-s-digital-identity-project-slowly-takes-shape/

reliefweb. (2018). How Finland is using the blockchain to revolutionise financial services for refugees. https://reliefweb.int/report/finland/how-finland-using-blockchain-revolutionise-financial-services-refugees

Republic of Namibia national assembly. (2023). Virtual assets bill [Rapport technique]. https://www.parliament.na/wp-content/uploads/2023/06/B12-2023-Virtual-Assets-Bill.pdf

Reuters. (2024). Rwanda hosts first tantalum-tracking blockchain. https://www.reuters.com/article/rwanda-blockchain-idUSL8N1VM3W9/

Rezun, A. (2020). SI-Chain pilot initiative: Blockchain eDelivery protocol partner manual Republic of Slovenia ministry of economic development and technology [Rapport technique]. https://euchain.org/documents/SI-Chain-Iniative-Manual-v2.pdf

Ribeiro, A. (2019). o regime jurídico de criptoativos. https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=1728497&filename=PL%202060/2019

Rodima-Taylor, D. (2021). Digitalizing land administration: The geographies and temporalities of infrastructural promise. Geoforum, 122, 140-151. https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2021.04.003

Rolle, C. (2020). Digital assets and registered exchanges Act. Securities commission of the Bahamas [Rapport technique].

https://www.scb.gov.bs/wp-content/uploads/2021/03/CRR-presentation-MOFS-Symposium-4-March-2021F.pdf

Secrieru, I., Bîrsan, S., & Kenig, E. (2023). Blockchain technology: opportunities for expanding financial inclusion in the Republic of Moldova. https://irek.ase.md/xmlui/bitstream/handle/123456789/2914/68_Pages%20from%20Volumul%2bX%2cPartea_I_2023.pdf?sequence=1

Serale, F., Redl, C., & Muente-Kunigami, A. (2019). Blockchain en la administración pública. Banco Interamericano de Desarrollo [Rapport technique]. https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Blockchain_en_la_administraci%C3%B3n_p%C3%BAblica_Mucho_ruido_y_pocos_bloques_es.pdf

Serbian Blockchain Initiative. (2023). Blockchain advisory from Malta advising government of Serbia [Rapport technique]. https://sbi.rs/news/blockchain-advisory-from-malta-advising-government-of-serbia

Shah, M. Q., Murtazashvili, I., Murtazashvili, J. B., & Weiss, M. B. (2023). Exploring the potential for blockchains in fragile states. Chinese Public Administration Review, 15(1), 24-35. https://doi.org/10.1177/15396754231189828

Shahaab, A., Khan, I. A., Maude, R., Hewage, C., & Wang, Y. (2023). Public service operational efficiency and blockchain – A case study of Companies House, UK. Government Information Quarterly, 40(1), 1-17. https://doi.org/10.1016/j.giq.2022.101759

Shanda Consult. (2023). Cyprus digital governance strategy and blockchain technology [Rapport technique]. https://shandaconsult.com/cyprus-digital-governance-blockchain/

Singapore government. (2020). Scoping paper on the potential of blockchain to promote trust in public institutions and policy making [Rapport technique]. https://mirri.gov.sk/wp-content/uploads/2019/12/Scoping-Paper-on-the-Potential-of-Blockchain-to-Promote-Trust-in-Public-Institutions.pdf

Smart Nation and Digital Government Office. (2022). Singpass Singapore's national digital identity (factsheet).

https://www.smartnation.gov.sg/media-hub/press-releases/singpass-factsheet-02032022/

Sollicita. Todos os direitos reservados. (2020). México testa blockchain nas contratações públicas https://portal.sollicita.com.br/Noticia/13531

South African reserve bank. (2014). Position Paper on Virtual Currencies [Rapport technique]. https://www.resbank.co.za/content/dam/sarb/what-we-do/financial-surveillance/general-public/Virtual%20Currencies%20Position%20Paper%20%20Final_02of2014.pdf

Srimueang, S. (2018). Lois relatives aux crypto-monnaies. https://www.parliament.go.th/ewtadmin/ewt/elaw_parcy/ewt_dl_link.php?nid=3048

State House Media and Communications Unit. (2023). Sierra Leone gets Africa's first blockchain national digital identity system. https://statehouse.gov.sl/sierra-leone-gets-africas-first-blockchain-national-digital-identity-system/

Supply chain game changer. (2023). Bitcoin investment progress for this decade in Kiribati! https://supplychaingamechanger.com/bitcoin-investment-progress-for-this-decade-in-kiribati/

temtum. (2024). São Tomé and Príncipe government in talks with Temtum group on future blockchain projects. https://temtum.com/press/s%C3%A3o-tom%C3%A9-and-pr%C3%ADncipe-government-in-talks-with-temtum-group-on-future-blockchain-projects

The Crypto Economist SAGL. (2023). Révolution blockchain au Brésil: le programme national d'identité redéfinit la vérification ID. https://fr.cryptonomist.ch/2023/10/02/revolution-blockchain-bresil-verification-id/

The Marshall Islands Journal. (2019). Marshall Islands acquiring financial independence through the power of blockchain and cryptocurrency. https://marshallislandsjournal.com/marshall-islands-acquiring-financial-independence-through-the-power-of-blockchain-and-cryptocurrency/#:~:text=The%20Honorable%20David%20Paul%2C%20Minister%20In-Assistance%20to%20the,on%20the%20physical%20decentralization%20of%20the%20islands%20themselves.

The new times Rwanda. (2022). First blockchain based platform unveiled in Rwanda. https://www.newtimes.co.rw/article/153479/News/first-blockchain-based-platform-unveiled-in-rwanda

The new times Rwanda. (2023). How Rwanda uses blockchain technology to ease land transactions. https://www.newtimes.co.rw/article/190811/News/how-rwanda-uses-blockchain-technology-to-ease-land-transactions

The Tel Aviv stock exchange. (2023). TASE and The Israeli Ministry of finance successfully completed the project Eden POC – Issuing a government digital bond on a dedicated blockchain platform. https://www.tase.co.il/en/content/news-lobby/20230606_pr

The times of Israel. (2023). Central banks of Israel, Norway and Sweden model hub for digital currency payments. https://www.timesofisrael.com/central-banks-of-israel-norway-and-sweden-model-hub-for-digital-currency-payments/

The White House. (2022). Executive order on ensuring responsible development of digital assets. https://www.whitehouse.gov/briefing-room/presidential-actions/2022/03/09/executive-order-on-ensuring-responsible-development-of-digital-assets/

Thegeya, A. (2023). L'économie de la blockchain en Afrique [Rapport technique]. Consortium pour la recherche économique en Afrique. https://publication.aercafricalibrary.org/server/api/core/bitstreams/f644c7b9-f472-43d8-b98a-6beaf22aff16/content

Thomason, J., Ahmad, M., Bronder, P., Hoyt, E., Pocock, S., Bouteloupe, J., . . . Shrier, D. (2018). Chapter 10 - blockchain—powering and empowering the poor in developing countries. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780128144473000100

U.ae. (2023). Emirates Blockchain Strategy 2021. https://u.ae/en/about-the-uae/strategies-initiatives-and-awards/strategies-plans-and-visions/strategies-plans-and-visions-untill-2021/emirates-blockchain-strategy-2021

UK Government Chief Scientific Advise. (2016). Distributed ledger technology : beyond block chain. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/492972/gs-16-1-distributed-ledger-technology.pdf

Ungson, G. R., & Soorapanth, S. (2022). The ASEAN blockchain roadmap. Asia and the Global Economy, 2(3), 1-14. https://doi.org/10.1016/j.aglobe.2022.100047

United Nations Development Programme. (2024). Blockchain for more transparent public services in Uzbekistan. https://www.undp.org/uzbekistan/blog/blockchain-more-transparent-public-services-uzbekistan

Verdugo, C. (2023). Press Release – Guinea-Bissau: Implementing a blockchain solution to improve wage bill management [Rapport technique]. International monetary fund. https://www.imf.org/-/media/Files/Countries/ResRep/GNB/gnb-08052023-press-release-blockchain-mission-english.ashx

Wang, J., Luo, X.-j., Li, M., & Li, Y.-f. (2022). Blockchain technology for legal wood source traceability : a case study of Gabon. World forestry research, V34, No. 1, 124-129. https://doi.org/10.13348/j.cnki.sjlyyj.2020.0120.y

WEB3AFRICA. (2023). The emergence and significance of digital assets in Mozambique. https://web3africa.news/2023/03/23/news/digital-assets-in-mozambique-transforms-the-country/

World Bank Group. (2020). Using blockchain to support the energy transition and climate markets. https://documents1.worldbank.org/curated/en/362831617169009719/pdf/Using-Blockchain-to-Support-the-Energy-Transition-and-Climate-Markets-Results-and-Lessons-from-a-Pilot-Project-in-Chile.pdf?_gl=1*zbl96m*_gcl_au*MTEzMTg2NTkzMC4xNzIzMTQ5NDEz

World Customs Organization. (2023). CADENA, a blockchain enabled solution for the implementation of Mutual Recognition Arrangements/Agreements. https://mag.wcoomd.org/magazine/wco-news-87/cadena-a-blockchain-enabled-solution-for-the-implementation-of-mutual-recognition-arrangements-agreements/

XETID. (2024). A space for innovation, technological, commercial and financial development. https://www.xetid.cu/en/productos/enzona

ANNEXE B GUIDE D'ENTREVUE SEMI-DIRIGÉE

Cette entrevue s'inscrit dans le cadre de mon mémoire de recherche qui porte sur le thème « Une approche mixte pour analyser les facteurs d'adoption des technologies de registres distribués dans les administrations publiques. » Mon objectif est de comprendre votre expérience dans le domaine de cette technologie, les facteurs d'adoption dans les services publics ainsi que les perspectives pour le futur.

Brève présentation du projet

Qu'elles soient des pays développés ou en développement, les administrations publiques sont toujours confrontées à des défis d'accès aux services publics, de gestion des ressources et de transparence. Alors que de nos jours, "les technologies numériques offrent de nouvelles perspectives de croissance économique permettant de favoriser l'accès aux services publics et d'accroître la productivité et l'innovation." De ces nouvelles technologies numériques, il y a le Big data, l'internet des objets, l'intelligence artificielle, l'apprentissage automatique, les jumeaux numériques et les contrats intelligents basés sur la blockchain. Selon (Allessie et al., 2019), la technologie blockchain représente indéniablement l'une des technologies numériques les plus novatrices qui doivent être prises en compte dans le cadre de la formulation des politiques gouvernementales et de la fourniture de services publics. Par contre, d'autres chercheurs signalent que la blockchain n'a pas encore atteint un niveau de maturité suffisant pour son déploiement dans l'administration publique. Malgré cela, beaucoup de gouvernements se sont déjà lancés dans la mise en œuvre de cette technologie pour améliorer les services publics. Et d'autres restent attentistes. Quels sont alors les facteurs qui influencent l'adoption de la blockchain et en général des technologies de registres distribués dans les administrations publiques ?

Si vous êtes d'accord, l'entrevue sera enregistrée afin d'être transcrite pour être mieux exploitée. Ai-je votre permission pour démarrer l'enregistrement ?

I. Expérience et cas d'application précis

1. Pouvez-vous vous présenter brièvement et décrire votre expérience dans le domaine des technologies de registres distribués et de la blockchain ?
2. Selon votre expérience quels sont les cas d'utilisation les plus promoteurs des technologies de registres distribués et de la blockchain dans les administrations publiques ?
3. Pourriez-vous partager avec moi des cas concrets d'implémentations réussies dans des secteurs spécifiques des administrations publiques ?
4. Comment ces cas réussis ont-ils contribué à une adoption plus large de la technologie dans les services publics ?

II. Facteurs d'adoption de la technologie

5. Quels sont les facteurs ou déterminants qui influencent l'adoption ou la non-adoption des technologies de registres distribués et de la blockchain dans les administrations ?
6. Comme je l'ai mentionné dans la présentation du projet, beaucoup de pays ont des projets de mise en œuvre très avancés. Il y a des pays développés et aussi ceux en développement. On sait très bien que les conditions technologiques, environnementales et organisationnelles sont différentes d'un pays à l'autre. Quels sont les facteurs technologiques, environnementaux et organisationnels qui influencent l'adoption de la technologie ?
7. Quels sont les principaux obstacles à l'adoption des technologies des registres distribués et de la blockchain dans l'administration publique ?

III. Perspectives et recommandations

8. Quelle est votre perception de l'évolution future des technologies de registres distribués et de la blockchain. Y a-t-il des développements particuliers qui pourraient influencer son adoption ?
9. Quelles recommandations donneriez-vous aux entreprises ou aux administrations publiques qui cherchent à adopter avec succès les technologies de registres distribués et de la blockchain ? Avez-vous des meilleures pratiques à suggérer basées sur votre expérience ?
10. Quelles recommandations offririez-vous aux décideurs politiques et aux responsables gouvernementaux afin d'exploiter au mieux les avantages des technologies de registres distribués et de la blockchain dans le secteur public tout en minimisant les risques et les défis potentiels ?

Cela conclut les questions que j'avais pour vous. Y a-t-il des points que je n'ai pas abordés et vous aimeriez ajouter pour informer les gestionnaires publics souhaitant mettre en œuvre les nouvelles technologies, notamment la blockchain ?

Votre collaboration est précieuse et je vous remercie de votre participation.

ANNEXE C TESTS DE RÉGRESSION PRÉSENTANT L'EFFET DES VARIABLES DE CONTRÔLE SUR CHAQUE FACTEUR D'ADOPTION

Tableau C.1 : Résulats détaillés du test de régression de chaque facteur d'adoption contrôlé par les indicateurs de développement

adop_bct	Coefficient	Std. err.	z	P>|z|	[95% conf.	interval]
legis	-.0679549	.3884216	-0.17	0.861	-.8292472	.6933375
exp_vie_male	-.0823419	.105543	-0.78	0.435	-.2892024	.1245185
exp_vie_femelle	.0754336	.131488	0.57	0.566	-.1822782	.3331453
acces_elec	.0210918	.0122693	1.72	0.086	-.0029555	.0451391
taux_mort	.021722	.0186903	1.16	0.245	-.0149103	.0583543
taux_scolaire	-.0058696	.012716	-0.46	0.644	-.0307925	.0190533
idh	2.602118	3.414472	0.76	0.446	-4.090123	9.29436
internet_use	.0043391	.0123738	0.35	0.726	-.0199131	.0285912
pib_h	7.75e-07	3.34e-06	0.23	0.817	-5.78e-06	7.33e-06
_cons	-2.958896	4.838092	-0.61	0.541	-12.44138	6.52359

adop_bct	Coefficient	Std. err.	z	P>|z|	[95% conf.	interval]
avts_perçus	2.71042	.4848806	5.59	0.000	1.760071	3.660768
exp_vie_male	-.2003757	.1221359	-1.64	0.101	-.4397576	.0390062
exp_vie_femelle	.2217927	.1595437	1.39	0.164	-.0909072	.5344926
acces_elec	.0331492	.0142719	2.32	0.020	.0051769	.0611216
taux_mort	.0247443	.021987	1.13	0.260	-.0183494	.067838
taux_scolaire	-.0124627	.0138313	-0.90	0.368	-.0395717	.0146462
idh	-4.136416	4.263559	-0.97	0.332	-12.49284	4.220007
internet_use	.0190387	.0150435	1.27	0.206	-.0104461	.0485235
pib_h	3.87e-06	4.38e-06	0.88	0.377	-4.72e-06	.0000125
_cons	-3.526137	5.732695	-0.62	0.538	-14.76201	7.709739

adop_bct	Coefficient	Std. err.	z	P>|z|	[95% conf.	interval]
soutien_gov	2.940067	.5743166	5.12	0.000	1.814427	4.065707
exp_vie_male	-.1628794	.1198271	-1.36	0.174	-.3977362	.0719774
exp_vie_femelle	.1710058	.1547389	1.11	0.269	-.1322769	.4742884
acces_elec	.0233694	.0142045	1.65	0.100	-.0044709	.0512097
taux_mort	.0279598	.0220196	1.27	0.204	-.0151978	.0711173
taux_scolaire	-.0096394	.0133167	-0.72	0.469	-.0357396	.0164607
idh	.631867	4.140817	0.15	0.879	-7.483985	8.747718
internet_use	.0111996	.0157802	0.71	0.478	-.0197289	.0421282
pib_h	2.24e-06	3.58e-06	0.63	0.532	-4.78e-06	9.25e-06
_cons	-4.423375	5.584123	-0.79	0.428	-15.36806	6.521305

Tableau C.1 : Résulats détaillés du test de régression de chaque facteur d'adoption contrôlé par les indicateurs de développement (suite)

adop_bct	Coefficient	Std. err.	z	P>|z|	[95% conf.	interval]
cadre_regl_fav	.2052408	.3946514	0.52	0.603	-.5682617	.9787432
exp_vie_male	-.0779883	.1062299	-0.73	0.463	-.286195	.1302184
exp_vie_femelle	.0695648	.132803	0.52	0.600	-.1907243	.3298539
acces_elec	.0215567	.0122329	1.76	0.078	-.0024192	.0455327
taux_mort	.0211803	.0187733	1.13	0.259	-.0156146	.0579753
taux_scolaire	-.0075474	.0127153	-0.59	0.553	-.0324688	.017374
idh	2.449275	3.384365	0.72	0.469	-4.183958	9.082508
internet_use	.0040797	.0123294	0.33	0.741	-.0200856	.0282449
pib_h	6.74e-07	3.40e-06	0.20	0.843	-5.98e-06	7.33e-06
_cons	-2.65088	4.872348	-0.54	0.586	-12.20051	6.898746

adop_bct	Coefficient	Std. err.	z	P>|z|	[95% conf.	interval]
prog_org_intl	2.244503	.7632536	2.94	0.003	.7485539	3.740453
exp_vie_male	-.0440373	.1055785	-0.42	0.677	-.2509675	.1628928
exp_vie_femelle	.0214579	.1319771	0.16	0.871	-.2372124	.2801283
acces_elec	.0199549	.0124915	1.60	0.110	-.0045279	.0444378
taux_mort	.0179729	.0195867	0.92	0.359	-.0204163	.056362
taux_scolaire	-.0078449	.0143208	-0.55	0.584	-.0359132	.0202233
idh	4.126259	3.458832	1.19	0.233	-2.652927	10.90545
internet_use	-.0006546	.0126713	-0.05	0.959	-.0254898	.0241806
pib_h	9.16e-07	3.41e-06	0.27	0.788	-5.76e-06	7.59e-06
_cons	-2.303271	4.976005	-0.46	0.643	-12.05606	7.449519

adop_bct	Coefficient	Std. err.	z	P>|z|	[95% conf.	interval]
cult_org	1.341294	1.070047	1.25	0.210	-.7559601	3.438548
exp_vie_male	-.0679075	.1061849	-0.64	0.522	-.2760261	.1402111
exp_vie_femelle	.0559899	.1318267	0.42	0.671	-.2023858	.3143655
acces_elec	.021254	.0123667	1.72	0.086	-.0029844	.0454924
taux_mort	.019373	.0187596	1.03	0.302	-.0173952	.0561412
taux_scolaire	-.0059532	.0124635	-0.48	0.633	-.0303812	.0184748
idh	2.233917	3.387234	0.66	0.510	-4.40494	8.872775
internet_use	.0034714	.0124571	0.28	0.780	-.0209441	.0278869
pib_h	9.33e-07	3.36e-06	0.28	0.781	-5.66e-06	7.53e-06
_cons	-2.224003	4.832063	-0.46	0.645	-11.69467	7.246666

adop_bct	Coefficient	Std. err.	z	P>|z|	[95% conf.	interval]
disp_elec	.0461691	1.505704	0.03	0.976	-2.904956	2.997295
exp_vie_male	-.0802699	.109032	-0.74	0.462	-.2939688	.1334289
exp_vie_femelle	.0735914	.1340628	0.55	0.583	-.1891669	.3363498
acces_elec	.0214404	.0126478	1.70	0.090	-.0033489	.0462297
taux_mort	.0217122	.0187996	1.15	0.248	-.0151344	.0585588
taux_scolaire	-.0062936	.0124867	-0.50	0.614	-.030767	.0181799
idh	2.526673	3.383632	0.75	0.455	-4.105123	9.158469
internet_use	.0041975	.012482	0.34	0.737	-.0202668	.0286617
pib_h	7.35e-07	3.33e-06	0.22	0.825	-5.79e-06	7.26e-06
_cons	-2.915781	4.84207	-0.60	0.547	-12.40606	6.574503

Tableau C.1 : Résulats détaillés du test de régression de chaque facteur d'adoption contrôlé par les indicateurs de développement (suite et fin)

adop_bct	Coefficient	Std. err.	z	P>|z|	[95% conf.	interval]
pres_entreprise_tech	-.3930458	1.260578	-0.31	0.755	-2.863734	2.077643
exp_vie_male	-.0834749	.1058761	-0.79	0.430	-.2909882	.1240385
exp_vie_femelle	.0792131	.132577	0.60	0.550	-.180633	.3390592
acces_elec	.0214166	.0121958	1.76	0.079	-.0024866	.0453198
taux_mort	.0218229	.0187177	1.17	0.244	-.014863	.0585088
taux_scolaire	-.0062487	.0124965	-0.50	0.617	-.0307414	.018244
idh	2.440821	3.386642	0.72	0.471	-4.196874	9.078517
internet_use	.004263	.0123551	0.35	0.730	-.0199525	.0284786
pib_h	7.34e-07	3.34e-06	0.22	0.826	-5.81e-06	7.27e-06
_cons	-3.052165	4.860851	-0.63	0.530	-12.57926	6.474927

adop_bct	Coefficient	Std. err.	z	P>|z|	[95% conf.	interval]
cout_tech	-1.470693	.9694933	-1.52	0.129	-3.370865	.4294786
exp_vie_male	-.0730663	.106441	-0.69	0.492	-.2816867	.1355542
exp_vie_femelle	.0822367	.1333844	0.62	0.538	-.1791919	.3436653
acces_elec	.0245769	.0128242	1.92	0.055	-.000558	.0497119
taux_mort	.0225945	.0191978	1.18	0.239	-.0150325	.0602214
taux_scolaire	-.0060872	.0126864	-0.48	0.631	-.0309522	.0187778
idh	1.486895	3.478135	0.43	0.669	-5.330125	8.303915
internet_use	.0017896	.0126352	0.14	0.887	-.0229749	.0265541
pib_h	8.61e-07	3.40e-06	0.25	0.800	-5.80e-06	7.53e-06
_cons	-3.401438	4.928649	-0.69	0.490	-13.06141	6.258538

adop_bct	Coefficient	Std. err.	z	P>|z|	[95% conf.	interval]
incert_norm	-2.273909	.712396	-3.19	0.001	-3.670179	-.8776385
exp_vie_male	-.0083887	.110147	-0.08	0.939	-.2242728	.2074954
exp_vie_femelle	.0077418	.137933	0.06	0.955	-.2626018	.2780855
acces_elec	.0219836	.0127437	1.73	0.085	-.0029936	.0469607
taux_mort	.0128889	.0195972	0.66	0.511	-.0255209	.0512988
taux_scolaire	-.0028036	.0128034	-0.22	0.827	-.0278979	.0222906
idh	.6297337	3.594582	0.18	0.861	-6.415517	7.674985
internet_use	.0025034	.0131476	0.19	0.849	-.0232654	.0282722
pib_h	5.08e-07	3.18e-06	0.16	0.873	-5.73e-06	6.75e-06
_cons	-1.446937	5.038528	-0.29	0.774	-11.32227	8.428396

adop_bct	Coefficient	Std. err.	z	P>|z|	[95% conf.	interval]
mqe_compre_tech	-3.276546	.8204369	-3.99	0.000	-4.884573	-1.668519
exp_vie_male	-.0728307	.1158902	-0.63	0.530	-.2999713	.1543098
exp_vie_femelle	.0746833	.1446281	0.52	0.606	-.2087826	.3581492
acces_elec	.024488	.0138664	1.77	0.077	-.0026897	.0516657
taux_mort	.0293329	.0217027	1.35	0.177	-.0132035	.0718694
taux_scolaire	-.015919	.0142139	-1.12	0.263	-.0437776	.0119396
idh	1.711062	3.695262	0.46	0.643	-5.531518	8.953642
internet_use	.0069092	.0134707	0.51	0.608	-.0194929	.0333113
pib_h	8.11e-08	2.95e-06	0.03	0.978	-5.71e-06	5.87e-06
_cons	-2.293999	5.362413	-0.43	0.669	-12.80414	8.216136