

## Intégrer la Blockchain dans les organisations au Maroc : le rôle clé de la formation professionnelle

Integrating Blockchain into Organizations in Morocco: The Key Role of Vocational Training.

Auteur 1 : EHIRI NAAMA.

EHIRI NAAMA, (Doctorante)

Faculté des Sciences de l'Education- Rabat

Laboratoire de recherche en analyse et évaluation des systèmes d'éducatons et de formation – Rabat

**Déclaration de divulgation :** L'auteur n'a pas connaissance de quelconque financement qui pourrait affecter l'objectivité de cette étude.

**Conflit d'intérêts :** L'auteur ne signale aucun conflit d'intérêts.

**Pour citer cet article :** EHIRI .N (2025) « Intégrer la Blockchain dans les organisations au Maroc : le rôle clé de la formation professionnelle », African Scientific Journal « Volume 03, Numéro 31 » pp: 0819 – 0836.



DOI : 10.5281/zenodo.16936150

Copyright © 2025 – ASJ



## Résumé

L'intégration de la technologie Blockchain dans les organisations marocaines soulève des enjeux à la fois techniques, organisationnels et humains. Cette recherche explore le rôle stratégique de la formation professionnelle dans ce processus d'adoption. En mobilisant une approche qualitative fondée sur des entretiens semi-directifs réalisés auprès de dix organisations issues de secteurs variés, l'étude s'appuie sur le modèle TOE (Technology Organization Environment) et le TAM (Technology Acceptance Model) pour analyser les déterminants de l'intégration technologique. L'analyse des données via le logiciel NVivo a permis de dégager trois catégories centrales : l'innovation frugale, la résilience organisationnelle et l'agilité. Les résultats montrent que la formation est perçue non seulement comme un vecteur d'acquisition de compétences, mais surtout comme un levier d'adaptation, de différenciation et de transformation. L'étude souligne la nécessité de concevoir des dispositifs de formation contextualisés, différenciés et alignés sur les réalités spécifiques des organisations marocaines. Elle ouvre également la voie à de futures recherches sur les modalités pédagogiques et les politiques publiques favorisant une adoption durable des technologies émergentes.

**Mots clés :** Blockchain, formation professionnelle, innovation frugale, résilience organisationnelle, agilité, TOE, TAM, Maroc.

## Abstract

The integration of Blockchain technology into Moroccan organizations presents technical, organizational, and human challenges. This study investigates the strategic role of professional training in supporting this adoption process. Using a qualitative methodology based on semi-structured interviews with ten organizations across diverse sectors, the research applies the TOE (Technology Organization Environment) and TAM (Technology Acceptance Model) frameworks to analyze key adoption factors. Data analysis conducted through NVivo revealed three core categories: frugal innovation, organizational resilience, and agility. The findings demonstrate that training is perceived not merely as a means of acquiring skills, but as a strategic driver of adaptability, differentiation, and transformation. The study highlights the importance of designing contextualized and differentiated training programs tailored to the specific needs of Moroccan organizations. It also opens avenues for future research on pedagogical models and public policy mechanisms that promote the sustainable adoption of emerging technologies.

**Keywords :** Blockchain, professional training, frugal innovation, organizational resilience, agility, TOE, TAM, Morocco.

## Introduction

Dans un contexte marqué par l'accélération de la transformation numérique, la technologie Blockchain suscite un intérêt croissant de la part des organisations, en raison de ses promesses en matière de transparence, de sécurité et d'efficacité des processus. Initialement associée aux cryptomonnaies, la Blockchain s'impose aujourd'hui comme une innovation transversale, susceptible de révolutionner divers secteurs, allant de la logistique à la finance, en passant par la santé, l'administration publique ou encore l'éducation. Toutefois, l'intégration de cette technologie dans les organisations, notamment au Maroc, demeure encore limitée et inégale.

Plusieurs études soulignent que l'adoption réussie d'innovations technologiques repose moins sur la technologie elle-même que sur la capacité des organisations à développer les compétences nécessaires à sa mise en œuvre. Dans ce cadre, la formation professionnelle apparaît comme un levier stratégique pour accompagner l'introduction de la Blockchain dans les processus organisationnels. Elle permet non seulement de doter les collaborateurs des savoirs techniques requis, mais aussi de faciliter le changement culturel et managérial que suppose l'intégration de technologies décentralisées.

Au Maroc, l'écosystème technologique évolue rapidement, porté par une volonté institutionnelle de digitalisation et par une dynamique entrepreneuriale en plein essor. Néanmoins, les efforts en matière de formation spécialisée sur la Blockchain restent encore embryonnaires. Ce déséquilibre entre potentiel technologique et préparation des ressources humaines interroge la capacité des organisations marocaines à tirer pleinement profit de cette innovation.

L'objectif de cet article est d'analyser le rôle de la formation professionnelle dans le processus d'intégration de la Blockchain au sein des organisations marocaines. Nous chercherons à comprendre dans quelle mesure les dispositifs actuels de formation répondent aux exigences de cette transformation technologique, et comment ils peuvent être optimisés pour renforcer l'adoption organisationnelle. L'article s'organise comme suit : une première partie présente un cadre théorique mobilisant la littérature sur la Blockchain et la formation en contexte d'innovation ; une deuxième partie expose la méthodologie adoptée ; les résultats sont ensuite discutés avant de conclure sur les implications pratiques et les pistes de recherche futures.

## **1. Revue de littérature**

L'objectif de cette section est d'ancrer la réflexion dans les travaux théoriques et empiriques existants relatifs à la technologie Blockchain, à la formation professionnelle et à leur articulation dans le processus de transformation organisationnelle. Dans un premier temps, nous analyserons le potentiel transformationnel de la Blockchain dans les structures organisationnelles. Ensuite, nous nous pencherons sur le rôle stratégique de la formation professionnelle dans l'appropriation des innovations technologiques. Enfin, une attention particulière sera accordée au contexte marocain, afin d'identifier les dynamiques, les freins et les leviers spécifiques liés à l'intégration de la Blockchain au sein des organisations locales.

### **1.1 La Blockchain comme levier de transformation organisationnelle**

La technologie Blockchain, issue du domaine des cryptoactifs, est désormais reconnue pour son potentiel à transformer en profondeur les pratiques organisationnelles. Elle repose sur un registre distribué, sécurisé et immuable, permettant d'enregistrer des transactions sans tiers de confiance. Tapscott et Tapscott (2016) ont souligné que la Blockchain représente une nouvelle infrastructure de confiance, susceptible de reconfigurer les chaînes de valeur traditionnelles.

Dans un contexte organisationnel, la Blockchain facilite l'automatisation des procédures par le biais de contrats intelligents, améliore la transparence des flux d'information et renforce la traçabilité des opérations. Elle modifie ainsi les mécanismes de coordination entre les acteurs, en instaurant des relations de confiance fondées sur des preuves technologiques plutôt que sur des intermédiaires institutionnels.

Toutefois, cette transformation ne se limite pas à des aspects techniques. Elle implique une révision des structures décisionnelles, des rôles internes, et de la culture d'entreprise. Adopter la Blockchain requiert des compétences nouvelles, tant sur le plan technique (programmation décentralisée, cybersécurité, cryptographie) que stratégique (compréhension des modèles économiques disruptifs, gouvernance technologique). L'enjeu est donc d'accompagner cette transition par une préparation adéquate des ressources humaines.

### **1.2 La formation professionnelle comme catalyseur de l'adoption technologique**

La réussite de toute innovation technologique repose en grande partie sur la capacité des individus à s'appropriier les nouveaux outils mis à leur disposition. Dans ce cadre, la formation professionnelle apparaît comme un levier essentiel pour soutenir les processus de transformation numérique.

Les théories classiques de l'apprentissage organisationnel, telles que celles d'Argyris et Schön (1978), insistent sur la nécessité de développer des compétences réflexives permettant aux

individus de comprendre et d'ajuster leurs pratiques face à des environnements changeants. De même, Nonaka et Takeuchi (1995) mettent en évidence le rôle central de la connaissance tacite et de sa conversion dans les dynamiques d'innovation.

Sur le plan de l'adoption technologique, des modèles comme celui de Davis (1989), avec le Technology Acceptance Model (TAM), ont démontré que la perception de l'utilité et de la facilité d'usage d'une technologie est directement influencée par la qualité de la formation reçue. Une formation adaptée permet de réduire les résistances au changement, de renforcer la confiance des utilisateurs et d'augmenter l'engagement organisationnel dans la phase d'implémentation.

### **1.3 Le cas marocain : opportunités numériques et défis de formation**

Au Maroc, les politiques publiques ont exprimé une volonté claire d'inscrire le pays dans une dynamique de transformation digitale. Des programmes tels que "Maroc Digital 2020" ou les réformes dans le domaine de l'administration électronique témoignent de cette ambition. Cependant, l'intégration effective de technologies avancées comme la Blockchain demeure encore marginale.

Les formations spécifiques à cette technologie sont rares et dispersées. Quelques universités et centres privés ont initié des modules ou des certifications, mais cela reste insuffisant pour répondre aux besoins croissants du marché. La majorité des organisations marocaines, en particulier les petites et moyennes entreprises, ne disposent pas encore des compétences internes pour comprendre et adopter la Blockchain de manière stratégique.

Ce manque de capital humain spécialisé constitue un frein majeur à l'adoption. L'absence de dispositifs de formation continue, de programmes de reconversion, et de stratégies nationales cohérentes en matière de compétences blockchain accentue la fracture entre potentiel technologique et réalité organisationnelle. Il devient dès lors impératif d'investir dans la formation comme condition préalable à toute stratégie d'intégration réussie de la Blockchain au Maroc.

**Tableau N°1 : Synthèse de la revue de littérature**

Axe d'analyse	Éléments clés	Implications pour la recherche
<b>Blockchain et transformation organisationnelle</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Registre distribué, sécurisé, sans tiers de confiance (Tapscott &amp; Tapscott, 2016)</li> <li>- Smart contracts, traçabilité, automatisation des processus</li> <li>- Reconfiguration des structures, gouvernance et culture organisationnelle</li> </ul>	Nécessité de comprendre les impacts organisationnels au-delà des aspects techniques
<b>Formation professionnelle et adoption technologique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transmission de compétences techniques et stratégiques</li> <li>- Réduction des résistances au changement (Argyris &amp; Schön, 1978 ; Nonaka &amp; Takeuchi, 1995)</li> <li>- Modèles TAM et UTAUT : rôle de la formation dans l'intention d'usage (Davis, 1989 ; Venkatesh &amp; Davis, 2000)</li> </ul>	La formation est un levier d'appropriation technologique et d'alignement organisationnel
<b>Contexte marocain : défis et spécificités</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Initiatives nationales pour la digitalisation (Maroc Digital, etc.)</li> <li>- Carence en formations spécialisées sur la Blockchain</li> <li>- Disparité des compétences entre les acteurs</li> <li>- Besoin de structuration des dispositifs de formation continue</li> </ul>	Importance d'adapter les stratégies de formation au contexte local pour réussir l'intégration

Source : Auteur

## 2. Méthodologie

### 2.1 Choix méthodologique et posture de recherche

Dans le cadre de cette recherche, une démarche qualitative de type exploratoire a été adoptée. Ce choix se justifie par le caractère encore émergent de l'intégration de la Blockchain dans les organisations marocaines, ainsi que par le manque de travaux empiriques sur le lien entre formation professionnelle et adoption technologique dans ce contexte spécifique. La posture adoptée est interprétativiste, dans la mesure où il s'agit de comprendre les représentations, les perceptions et les pratiques des acteurs organisationnels face à cette technologie.

### 2.2 Cadre d'analyse théorique

La recherche mobilise le **modèle TOE** (Technology Organization Environment), proposé par Tornatzky et Fleischer (1990), qui permet d'analyser l'adoption d'une innovation en tenant compte de trois dimensions :

- **Technologique** : caractéristiques perçues de la Blockchain (complexité, compatibilité, avantages relatifs)
- **Organisationnelle** : ressources humaines, culture de l'innovation, politiques de formation
- **Environnementale** : pression concurrentielle, soutien institutionnel, cadre réglementaire

Ce cadre est complété par des apports du Technology Acceptance Model (TAM) (Davis, 1989), afin d'intégrer la dimension individuelle liée à la perception de l'utilité et de la facilité d'usage, influencée notamment par la qualité des dispositifs de formation.

### 2.3 Terrain et population enquêtée

L'enquête a été menée auprès de dix organisations opérant dans différents secteurs au Maroc (services financiers, logistique, santé, administration publique, technologies). Ces organisations ont été sélectionnées selon des critères de diversité (taille, secteur, degré d'exposition à la Blockchain).

Au sein de ces structures, des **entretiens semi-directifs** ont été réalisés avec des responsables de la formation, des directeurs des systèmes d'information (DSI), des responsables innovation et des cadres opérationnels ayant été impliqués dans des projets liés à la Blockchain ou à la digitalisation avancée.

**Tableau N° 1 : Caractéristiques de l'échantillon enquêté**

Code organisation	Secteur d'activité	Taille de l'organisation	Fonction de l'enquêté	Niveau d'exposition à la Blockchain
Org1	Services financiers	Grande entreprise	Directeur des systèmes d'information (DSI)	Élevé
Org2	Logistique et transport	Moyenne entreprise	Responsable formation	Moyen
Org3	Santé	Grande entreprise	Responsable innovation	Faible
Org4	Technologies numériques	Start-up	Cofondateur / CTO	Élevé
Org5	Administration publique	Grande institution	Chef de projet digital	Moyen
Org6	Services financiers	Moyenne entreprise	Cadre opérationnel	Faible
Org7	Logistique	PME	Responsable RH	Moyen
Org8	Technologies	Start-up	Ingénieur Blockchain	Élevé
Org9	Éducation / formation	Grande organisation	Responsable de programme	Moyen
Org10	Administration publique	Moyenne institution	Responsable de transformation numérique	Faible

**Sources : Auteur, à partir des données issues des guides d'entretien semi-directifs**

Ce tableau illustre la diversité stratégique de l'échantillon retenu pour cette recherche. D'une part, il met en évidence une variété sectorielle significative, couvrant des domaines clés de l'économie marocaine tels que les services financiers, la logistique, la santé, l'administration publique, les technologies numériques, ainsi que le secteur de la formation. Cette diversité permet de mieux cerner les dynamiques d'adoption de la Blockchain dans des environnements organisationnels aux logiques et contraintes différenciées.

## **2.4 Collecte des données**

Les entretiens ont été conduits entre juin et juillet 2025, en présentiel ou à distance, et ont duré entre 45 minutes et 1h15. Le guide d'entretien comprenait trois axes :

- Connaissance et perception de la Blockchain
- Stratégies de formation mises en place ou envisagées
- Freins et leviers pour l'adoption de la technologie dans l'organisation

L'ensemble des entretiens a été enregistré avec l'accord des participants, puis intégralement retranscrit pour analyse.

## **2.5 Méthode d'analyse des données**

Les données qualitatives recueillies ont été traitées à l'aide d'une analyse thématique inductive, permettant de faire émerger des catégories à partir du contenu même des entretiens, sans a priori théorique strict. Ce choix vise à identifier les représentations, pratiques et logiques d'action des acteurs interrogés en lien avec la formation et l'adoption de la Blockchain.

L'analyse a été réalisée à l'aide du logiciel NVivo, outil reconnu pour l'organisation et l'interprétation rigoureuse de données qualitatives. Après une première lecture globale des transcriptions, un codage ouvert a été effectué dans NVivo afin de repérer les unités de sens pertinentes.

## **3. Résultats**

L'analyse des données qualitatives, réalisée à l'aide du logiciel NVivo, a permis de dégager des thématiques centrales structurant la perception des acteurs quant à l'intégration de la Blockchain dans les organisations marocaines et au rôle de la formation dans ce processus. Trois catégories principales ont émergé : Innovation frugale, Résilience, et Agilité organisationnelle, chacune regroupant plusieurs sous-thèmes fréquemment évoqués par les répondants.

### 3.1 Nuage de mots : repérage lexical dominant

Figure 1 : Nuage de mots relatif à la formation sur la Blockchain



*Source : Capture d'écran sur logiciel NVIVO 10*

La première exploration du corpus a été réalisée à travers la génération d'un nuage de mots dans NVivo (Figure 1), permettant une première visualisation lexicale des termes les plus fréquemment mobilisés par les répondants. Les mots-clés tels que « innovation frugale », « compétences », « résilience », « ressources », « contraintes » et « solutions » ressortent avec une fréquence et une intensité significatives. Cette densité sémantique suggère que les acteurs interrogés associent étroitement l'intégration de la Blockchain à des enjeux de rationalisation des moyens et d'adaptation stratégique à des environnements contraints.

L'expression récurrente « innovation frugale » traduit une volonté de tirer parti de la technologie non pas comme une fin en soi, mais comme un outil d'optimisation des capacités existantes. Cela reflète une dynamique d'efficacité organisationnelle, où l'enjeu n'est pas l'abondance de ressources, mais la capacité à les mobiliser de façon intelligente et ciblée. Dans ce contexte, la formation professionnelle est perçue comme un levier essentiel pour transformer les contraintes en opportunités. Comme l'a exprimé un répondant dans une start-up technologique :

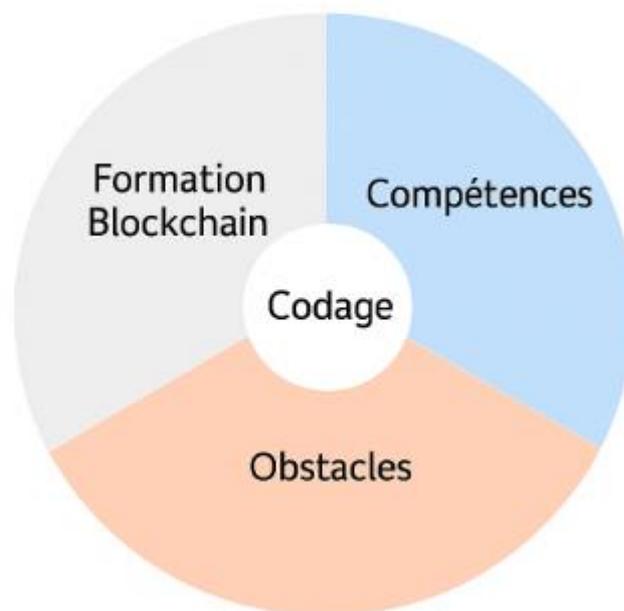
« Il faut former nos équipes à faire plus avec moins, c'est exactement ce que la Blockchain permet si elle est bien comprise. » (Entretien, Org4)

Le terme « compétences », qui figure en bonne position dans le nuage, renforce cette interprétation. Il révèle une forte attente des organisations vis-à-vis de la montée en compétences des collaborateurs, et souligne que la réussite de l'intégration de la Blockchain repose sur des savoirs hybrides, à la croisée des dimensions techniques (programmation, cybersécurité) et managériales (gouvernance, stratégie). En parallèle, la présence des mots « résilience » et « solutions » reflète une orientation vers la capacité d'adaptation face à l'incertitude, et la recherche proactive de réponses organisationnelles dans un contexte parfois instable sur les plans réglementaire, technologique ou concurrentiel.

Ainsi, ce premier niveau d'analyse textuelle confirme que la Blockchain est perçue comme une technologie d'opportunité, mais conditionnée par une capacité organisationnelle à former, à ajuster et à innover sous contrainte.

### 3.2 Catégorisation thématique : structuration par axes

Figure 2 : Diagramme hiérarchique des catégories de codage



Source : Capture d'écran sur logiciel NVIVO 10

L'analyse inductive des données, structurée via le diagramme hiérarchique des catégories de codage (Figure 2), a permis de faire émerger trois dimensions transversales majeures : *innovation frugale*, *résilience*, et *agilité organisationnelle*. Ces catégories constituent les nœuds principaux autour desquels s'organisent les représentations des acteurs en matière de formation et d'intégration de la Blockchain.

La catégorie « Innovation frugale » renvoie à la capacité des organisations à adopter des solutions technologiques simples, efficaces et peu coûteuses, sans recourir à des investissements lourds ou à des infrastructures complexes. Ce concept est étroitement lié à l'idée de formation ciblée, c'est-à-dire orientée vers des compétences pratiques, immédiatement mobilisables, permettant d'implémenter des usages à forte valeur ajoutée avec un minimum de ressources. L'innovation frugale s'inscrit ainsi dans une logique d'optimisation, souvent adoptée par des PME ou des start-ups marocaines confrontées à des contraintes de financement et de capital humain.

La seconde catégorie, « Résilience », regroupe les éléments relatifs à la capacité d'adaptation face à des environnements instables, marqués par des incertitudes technologiques, économiques ou réglementaires. Les répondants évoquent la nécessité de développer des compétences transversales, permettant de faire face aux évolutions rapides du marché, aux interruptions des chaînes d'approvisionnement ou aux transitions digitales brutales. La formation est alors perçue comme un bouclier stratégique, capable de renforcer la robustesse des équipes et de garantir une continuité des activités face aux ruptures.

Enfin, la catégorie « Agilité » désigne l'aptitude des structures à répondre rapidement et efficacement aux changements. Cela suppose une capacité à mobiliser des profils hybrides, à la fois techniques et décisionnels, formés pour évoluer dans des environnements mouvants et gérer des projets transversaux. Dans cette optique, les dispositifs de formation ne visent pas uniquement l'acquisition de savoirs, mais aussi le développement de capacités d'adaptation, de polyvalence et de réactivité.

Ces trois catégories traduisent une lecture stratégique de la formation professionnelle : loin d'être une fonction secondaire, elle est considérée comme un levier d'adaptation, de différenciation et de survie, en particulier dans un contexte d'intégration de technologies émergentes comme la Blockchain. La formation devient alors un investissement intangible à forte portée transformative, aligné sur les objectifs organisationnels de flexibilité, d'endurance et d'innovation continue.

### 3.3 Réseau de nœuds : articulation des catégories et des cas

Figure 3 : Diagramme de nœuds pour les catégories de codage



**Source : Capture d'écran sur logiciel NVIVO 10**

La cartographie des nœuds de codage générée par NVivo (Figure 3) permet de visualiser les articulations entre les organisations enquêtées et les trois catégories thématiques principales issues du codage : *innovation frugale*, *résilience* et *agilité organisationnelle*. Cette représentation offre une lecture transversale des relations entre les discours et les axes analytiques, et met en évidence les spécificités sectorielles ou structurelles dans la manière dont les organisations perçoivent et mobilisent la formation dans le processus d'adoption de la Blockchain.

Le nœud "Innovation frugale" apparaît comme le plus transversal, ayant été activé dans huit cas sur dix. Sa forte occurrence reflète une centralité stratégique : la majorité des organisations interrogées considèrent que la formation doit permettre d'implémenter des solutions blockchain adaptées aux réalités budgétaires et opérationnelles locales. Les entreprises AlphaTech, InnovRes et EcoBuild, évoluant dans les secteurs technologique et logistique, se distinguent particulièrement par leur capacité à intégrer la Blockchain dans une logique de performance sobre, en capitalisant sur des dispositifs de formation courts, flexibles et axés sur des cas d'usage concrets.

En parallèle, les thématiques liées à la résilience sont fortement présentes dans les discours des acteurs publics et parapublics, tels que BioNour (secteur santé) et SafeTrans (transport public). Ces structures insistent sur la nécessité de maintenir la continuité des services dans un environnement marqué par l'incertitude (réglementaire, financière, technologique). Pour ces

acteurs, la formation joue un rôle stabilisateur, en dotant les équipes de compétences leur permettant de faire face à des transformations imprévues tout en assurant la mission de service public.

Quant à la catégorie “Agilité organisationnelle”, elle est principalement mobilisée par les structures jeunes et technologiques, comme Org4 et Org8, dont les modèles économiques exigent réactivité et flexibilité permanentes. Ces organisations mettent l’accent sur la polyvalence des profils formés, capables d’intervenir à la fois sur le développement des applications Blockchain, la conception d’architectures, et la gestion de projets transversaux. La formation est ainsi conçue comme un mécanisme de développement de talents multifonctionnels, au service de l’adaptation rapide à des marchés en évolution constante.

L’ensemble de cette cartographie révèle donc une structuration différenciée mais convergente : quelle que soit leur nature ou leur maturité technologique, les organisations interrogées reconnaissent que la formation professionnelle est au cœur de leur capacité d’innovation, de stabilité et d’agilité dans l’intégration de la Blockchain.

#### **4. Discussion**

Les résultats de cette recherche montrent clairement que la formation professionnelle joue un rôle déterminant dans le processus d’intégration de la technologie Blockchain au sein des organisations marocaines. Loin d’être un simple dispositif de transmission de savoirs, la formation est perçue comme un levier stratégique au service de l’innovation, de la résilience et de l’agilité organisationnelle. Trois axes majeurs émergent de l’analyse et méritent une discussion approfondie à la lumière du cadre théorique mobilisé.

Tout d’abord, la formation permet d’ancrer la Blockchain dans une logique d’innovation frugale, particulièrement adaptée aux réalités économiques des organisations marocaines, notamment les PME et les start-ups. Dans un environnement marqué par la rareté des ressources financières et humaines, les structures interrogées cherchent à maximiser l’impact technologique à moindre coût. Cette approche rejoint les travaux de Radjou et Prabhu (2015) sur la capacité à innover dans des conditions de contrainte, en développant des solutions simples, utiles et économes. Dans ce contexte, la formation ciblée devient un outil d’optimisation : elle permet aux collaborateurs de comprendre les fonctionnalités essentielles de la Blockchain et de les appliquer à des cas concrets, sans mobiliser des infrastructures lourdes ou des expertises rares. Cette dynamique d’appropriation sobre renforce également la dimension « technologie » du modèle TOE (Tornatzky & Fleischer, 1990), en réduisant la complexité perçue et en augmentant la compatibilité entre innovation et pratiques existantes.

Ensuite, la formation professionnelle contribue de manière significative au développement de la résilience organisationnelle. Cet aspect est particulièrement saillant dans les discours des acteurs publics et semi-publics, qui doivent faire face à des environnements instables, des exigences réglementaires évolutives et des attentes sociétales croissantes. Pour ces organisations, disposer d'un personnel formé constitue une condition essentielle de continuité, de réactivité et de maîtrise des risques. La résilience devient alors une compétence collective, acquise et entretenue par des dispositifs d'apprentissage permanents. Ces observations font écho aux travaux de Nonaka et Takeuchi (1995) sur l'importance de la connaissance comme ressource stratégique, et s'intègrent à la dimension « organisation » du modèle TOE, en soulignant le rôle structurant de la culture d'apprentissage dans la gestion du changement.

Par ailleurs, les résultats révèlent que les organisations les plus jeunes et les plus agiles, notamment dans le secteur technologique, développent des stratégies de formation orientées vers la polyvalence et la flexibilité. La Blockchain y est perçue comme un vecteur d'agilité, à condition que les collaborateurs disposent de compétences transversales, leur permettant de naviguer entre technique, management et innovation. Ces organisations forment des profils hybrides capables d'endosser plusieurs rôles et de s'adapter rapidement aux changements de contexte. Cela confirme l'importance de la formation dans le développement de l'agilité organisationnelle, et rejoint les enseignements du modèle TAM (Davis, 1989), selon lequel la perception d'utilité et de facilité d'usage est fortement liée à la qualité des dispositifs de formation et à leur adéquation aux réalités du travail.

Enfin, l'ensemble de ces constats plaide en faveur de la mise en place de politiques de formation différenciées, contextualisées et stratégiques. Les dispositifs standardisés apparaissent insuffisants pour répondre à la diversité des situations organisationnelles observées. Il convient d'adapter les contenus, les formats et les méthodes aux niveaux de maturité numérique, aux objectifs d'intégration technologique, ainsi qu'aux profils des collaborateurs ciblés. Cela implique aussi un engagement plus fort de l'environnement externe cadre réglementaire, financements publics, partenariats académiques pour soutenir les efforts des organisations, en particulier les plus petites, dans la montée en compétences liée à la Blockchain. En ce sens, la dimension « environnement » du modèle TOE devient un levier d'accompagnement systémique, permettant d'inscrire la formation dans une dynamique de transformation durable.

## Conclusion

Cette recherche a permis de mettre en lumière le rôle stratégique de la formation professionnelle dans le processus d'intégration de la technologie Blockchain au sein des organisations marocaines. En mobilisant une approche qualitative et un double cadre théorique combinant le modèle TOE et le TAM, l'étude a révélé que la formation ne constitue pas un simple appui opérationnel, mais bien un vecteur d'innovation, de résilience et d'agilité organisationnelle.

Trois apports principaux se dégagent des résultats. Premièrement, la formation est perçue comme un levier d'innovation frugale, permettant d'implémenter des solutions Blockchain adaptées aux réalités budgétaires et techniques des organisations locales. Deuxièmement, elle joue un rôle central dans la construction de la résilience organisationnelle, en renforçant la capacité des structures à s'adapter à l'incertitude et à maintenir leur fonctionnement malgré les ruptures. Troisièmement, la formation favorise le développement de profils hybrides, indispensables à l'agilité organisationnelle requise pour évoluer dans des environnements technologiques dynamiques.

Cependant, cette étude présente certaines limites. D'une part, elle repose sur un échantillon restreint et qualitatif, ce qui limite la généralisation des résultats. D'autre part, l'analyse s'est concentrée sur la perception des acteurs internes, sans intégrer de manière approfondie les perspectives des institutions publiques, des partenaires académiques ou des organismes de formation externes. De plus, l'analyse s'est focalisée sur la Blockchain en tant que technologie, sans aborder les enjeux spécifiques liés à ses différentes applications sectorielles (traçabilité, contrats intelligents, cryptoactifs, etc.).

Ces limites ouvrent plusieurs pistes pour des recherches futures. Il serait pertinent de conduire des études quantitatives sur des échantillons plus larges afin de valider empiriquement les liens entre formation, adoption technologique et performance organisationnelle. De plus, une approche comparative entre différents pays ou régions permettrait d'identifier les spécificités contextuelles qui influencent la relation entre formation et innovation technologique. Enfin, des travaux futurs pourraient explorer plus en détail les modalités pédagogiques (learning by doing, microlearning, formation hybride) les plus efficaces pour accompagner l'intégration de la Blockchain dans les organisations.

## BIBLIOGRAPHIE

- (1) Davis, F. D. (1989). **Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology.** *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340.
- (2) Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). **A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies.** *Management Science*, 46(2), 186–204.
- (3) Tornatzky, L. G., & Fleischer, M. (1990). *The processes of technological innovation.* Lexington Books.
- (4) Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation.* Oxford University Press.
- (5) Argyris, C., & Schön, D. (1978). *Organizational learning: A theory of action perspective.* Addison-Wesley.
- (6) Tapscott, D., & Tapscott, A. (2016). *Blockchain revolution: How the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world.* Portfolio.
- (7) Radjou, N., & Prabhu, J. (2015). *Frugal innovation: How to do more with less.* MIT Press.
- (8) Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations* (5th ed.). Free Press.
- (9) Paillé, P., & Mucchielli, A. (2016). *L'analyse qualitative en sciences humaines et sociales* (4e éd.). Armand Colin.
- (10) Abid, M., & Douari, A. (2023). Comportement et performance des banques face à l'asymétrie d'information. *International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics*, 4(2-1 (2023)), pp-217.
- (11) Cegarra-Navarro, J.-G., & Sánchez-Polo, M. T. (2011). "Co-creation of business intellectual capital in universities: Collaborative and contextual enablers". *International Journal of Business Innovation and Research*, 5(2), 159–178.
- (12) Yermack, D. (2017). "Corporate governance and blockchains". *Review of Finance*, 21(1), 7–31.
- (13) Casino, F., Dasaklis, T. K., & Patsakis, C. (2019). "A systematic literature review of blockchain-based applications: Current status, classification and open issues". *Telematics and Informatics*, 36, 55–81.
- (14) Venkatesh, V., Thong, J. Y., & Xu, X. (2012). "Consumer acceptance and use of information technology: Extending the unified theory of acceptance and use of technology". *MIS Quarterly*, 36(1), 157–178.

- (15) Frikha, M. (2023). “Blockchain adoption in Moroccan SMEs: A qualitative assessment of barriers and enablers”. *Journal of African Business*, 24(2), 225–244.
- (16) Benkirane, H., & El Khattabi, W. (2024). “Formation aux technologies numériques au Maroc : état des lieux et acteurs”. *Revue Marocaine des Sciences de Gestion*, 17(1), 43–62.
- (17) Berrado, A., & El Idrissi, Y. (2022). “Compétences numériques et transformation digitale au Maroc : un déséquilibre structurel”. *African Journal of Information Systems*, 14(2), 1–15.
- (18) CESE. (2022). *Rapport sur l'écosystème numérique marocain et la cybersécurité*. Conseil Economique, Social et Environnemental, Rabat.
- (19) Kihal-Talantikite, W. (2021). “Digital policy and training strategies in North Africa: The case of Morocco”. *North African Studies*, 5(3), 88–105.
- (20) Bouzid, F., & Toumi, A. (2023). “La formation professionnelle dans les administrations marocaines : enjeux et perspectives numériques”. *International Review of Public Administration*, 9(1), 77–94.
- (21) Saidi, S., & Ounissi, J. (2022). “Adoption of blockchain in Moroccan public services: A stakeholder perspective”. *Government Information Quarterly*, 39(4), 101609.
- (22) Mbogo, M. (2015). “The impact of mobile money on financial inclusion in Kenya”. *European Journal of Business and Innovation Research*, 3(1), 65–82.
- (23) Boni, M., & dos Santos, P. (2024). “Blockchain education and training in African universities: A comparative study”. *Journal of African Higher Education*, 10(1), 15–31.
- (24) Benslimane, S. M., & Choudhury, V. (2023). “A survey of blockchain governance models in developing countries”. *Information Systems Journal*, 33(2), 201–221.
- (25) Le Goff, N., Martin, L., & Meunier, V. (2021). “Blockchain and training: developing digital skills in SMEs”. *Journal of Knowledge Management*, 25(9), 2273–2291.
- (26) Kumar, A., & Banerjee, S. (2022). “Blockchain training interventions: Effects on user acceptance and performance”. *International Journal of Training and Development*, 26(3), 193–209.

- (27) Taha, M., & Ouedraogo, M. (2023). “Organizational learning and resilience through technology training: evidence from African public institutions”. *International Journal of Public Sector Management*, 36(4), 422–439.
- (28) Ghorbani, M., & Hosseini, A. (2021). “Smart contract adoption in healthcare: the role of training and perceived trust”. *Health Systems*, 10(2), 78–95.
- (29) Mbanda, O. (2022). “Impact of blockchain training on supply chain transparency in SMEs”. *Journal of Supply Chain Management*, 58(1), 49–68.
- (30) El Khamlichi, M., & Haddadi, E. (2022). “Digital skills and blockchain in Moroccan logistics firms”. *North African Journal of Technology*.
- (31) Lahlimi, B. (2023). “Policy recommendations for blockchain diffusion in Morocco: training, regulation and institutional support”. *Moroccan Journal of Public Policy*, 8(2), 101–120.