

Analyse des effets socio-économiques de la technologie blockchain dans le secteur bancaire en RDC et son rôle dans l'inclusion financière.

[Analysis of the Socio-Economic Effects of Blockchain Technology in the Banking Sector of the DRC and Its Role in Financial Inclusion].

¹Yende Raphaël Grevisse, ²Nkashama Kayombo Joseph, ³Sakaji Simba Albert, ⁴Kumande Ntumba Louis.

¹Département de Réseaux Informatiques de l'Université Notre-Dame du Kasayi (U.KA.)

²Département de Sciences Economiques et de Gestion de l'Université Pédagogique de Kananga (UPKAN).

^{3,4}Département de Réseaux Informatiques de l'Université de Kananga (UNIKAN).

Résumé

Cette étude examine les effets socio-économiques de la blockchain dans le secteur bancaire de la République Démocratique du Congo (RDC) et son potentiel pour stimuler l'inclusion financière. Avec sa décentralisation, sa transparence et sa sécurité, la blockchain pourrait transformer le secteur bancaire congolais en réduisant la corruption, en améliorant la sécurité des transactions et en rendant les services financiers plus accessibles, notamment pour les populations rurales et non bancarisées. Des exemples internationaux montrent que la blockchain peut jouer un rôle clé dans la réduction des inégalités financières et encourager une plus large participation économique. Les défis bancaires en RDC, tels que les coûts élevés, le manque de confiance et l'accès limité, soulignent l'importance de la blockchain pour simplifier les processus financiers et réduire les coûts. Des initiatives en Afrique, comme au Kenya et au Ghana, montrent que la blockchain peut s'adapter aux contextes locaux pour élargir l'inclusion financière. L'étude recommande un cadre réglementaire clair, la sensibilisation et la formation pour faciliter l'adoption de cette technologie, ainsi que des partenariats internationaux et des investissements dans les infrastructures numériques pour encourager un développement économique inclusif et durable en RDC.

Mots clés : *Analyse, Effet socio-économique, Technologie blockchain, Secteur bancaire, Inclusion financière, Innovation financière, Développement économique, RDC, etc.*

Abstract

This study examines the socio-economic effects of blockchain in the banking sector of the Democratic Republic of Congo (DRC) and its potential to boost financial inclusion. With its decentralization, transparency, and security, blockchain could transform the Congolese banking sector by reducing corruption, enhancing transaction security, and making financial services more accessible, particularly for rural and unbanked populations. International examples show that blockchain can play a key role in reducing financial inequalities and encouraging broader economic participation. Banking challenges in the DRC, such as high costs, low trust, and limited access, highlight the importance of blockchain for simplifying financial processes and reducing costs. Initiatives in Africa, such as in Kenya and Ghana, show that blockchain can adapt to local contexts to expand financial inclusion. The study recommends a clear regulatory framework, awareness building, and training to facilitate the adoption of this technology, along with international partnerships and investments in digital infrastructure to support inclusive and sustainable economic development in the DRC.

Keywords: *Analysis, Socio-Economic Effect, Blockchain Technology, Banking Sector, Financial Inclusion, Financial Innovation, Economic Development, DRC, etc.*

Date of Submission: 03-12-2024

Date of Acceptance: 14-12-2024

I. Introduction

Depuis les premières implémentations de la blockchain, cette technologie a suscité un intérêt croissant dans divers secteurs économiques, dont celui des services financiers. Initialement conçue pour soutenir le *bitcoin*, la technologie blockchain s'est rapidement imposée comme une solution prometteuse pour résoudre certains défis majeurs du secteur financier, tels que la sécurité des transactions, la transparence, et l'efficacité des processus. Elle fonctionne comme un registre distribué et infalsifiable, où chaque transaction est enregistrée de manière permanente et vérifiable par l'ensemble des participants du réseau. Ce mécanisme décentralisé permet de réduire les coûts liés aux intermédiaires et offre des possibilités de vérification rapide, ce qui est particulièrement pertinent pour les transactions financières [1]. L'impact de la technologie blockchain se manifeste déjà dans plusieurs aspects des services financiers. En effet, cette technologie est utilisée pour des applications variées, allant des transferts de fonds et des paiements internationaux aux contrats intelligents et à la gestion des identités numériques. La technologie blockchain simplifie ainsi des processus qui étaient auparavant complexes et coûteux, offrant ainsi aux utilisateurs un accès à des services financiers plus rapides et moins coûteux [2]. En remettant en question les paradigmes de fonctionnement traditionnels du secteur financier, la blockchain pourrait transformer de manière durable les infrastructures économiques mondiales et améliorer la façon dont les transactions et les échanges financiers sont réalisés.

Pour les pays en développement, notamment en Afrique, la technologie blockchain représente une opportunité unique de surmonter certaines des barrières structurelles qui entravent le développement économique et l'inclusion financière. Dans des contextes où les infrastructures bancaires sont souvent insuffisantes et les populations largement exclues des services financiers traditionnels, la technologie blockchain apparaît comme un levier de transformation. En Afrique, les obstacles liés aux infrastructures bancaires, à la faible pénétration des services bancaires formels, et au manque de transparence financière limitent fortement l'accès des populations aux services financiers de base [3]. La RDC illustre bien ces défis, avec un taux de bancarisation extrêmement faible et une confiance limitée dans les institutions financières traditionnelles. Face à cette situation, la technologie blockchain pourrait offrir des solutions novatrices pour promouvoir une inclusion financière plus large et accélérer le développement économique. Des initiatives utilisant la blockchain dans des pays voisins comme le *Kenya* et le *Ghana* montrent que cette technologie peut faciliter les transactions sans dépendre d'infrastructures lourdes, ce qui est crucial pour les régions rurales souvent éloignées des centres financiers. Pour les populations africaines, la technologie blockchain pourrait également permettre un accès plus direct aux services financiers, réduire les coûts de transaction, et accroître la transparence, des éléments essentiels pour favoriser une croissance économique inclusive [4].

Par ailleurs, le secteur bancaire en République Démocratique du Congo (RDC) fait face à des défis spécifiques qui limitent sa capacité à contribuer pleinement au développement économique et social du pays. La RDC, avec une population majoritairement rurale et une infrastructure bancaire encore limitée, présente un faible taux de bancarisation, ce qui exclut une grande partie de la population des services financiers formels [5]. En raison de cette exclusion, les citoyens congolais ont souvent recours à des systèmes informels pour réaliser des transactions financières, qui sont moins sécurisés et plus coûteux que les alternatives bancaires traditionnelles. En outre, la confiance des citoyens dans les institutions bancaires est faible, en partie en raison de la transparence limitée et des scandales financiers qui ont miné la réputation du secteur. Ce manque de transparence empêche les citoyens de bénéficier pleinement des services financiers, tandis que les coûts élevés des transactions limitent l'accès aux services pour les plus pauvres [6]. Dans ce contexte, l'introduction de technologies innovantes telles que la blockchain peut représenter une opportunité pour le secteur bancaire de la RDC de se redéfinir et de s'adapter aux besoins spécifiques de la population.

La technologie blockchain, en raison de ses caractéristiques de transparence, de sécurité, et de réduction des coûts, apparaît comme une solution prometteuse pour répondre aux défis du secteur bancaire en RDC. En particulier, elle pourrait permettre aux populations rurales et urbaines mal desservies d'accéder aux services financiers sans les contraintes des infrastructures bancaires traditionnelles. En outre, la technologie blockchain peut améliorer la transparence des transactions, réduisant ainsi la corruption et renforçant la confiance des citoyens envers le système financier [7].

Au-delà de l'inclusion financière, la technologie blockchain pourrait également favoriser l'innovation dans le secteur financier congolais, en permettant la création de nouveaux produits financiers adaptés aux besoins locaux, comme les micro-crédits ou les systèmes d'assurance à faible coût. Ainsi, la blockchain pourrait jouer un rôle central dans l'amélioration des conditions socio-économiques en RDC, en facilitant l'accès aux services financiers et en stimulant l'économie locale [8].

Par conséquent, l'objectif principal de cette étude est d'analyser les effets socio-économiques de la technologie blockchain dans le secteur bancaire en République Démocratique du Congo (RDC) et d'évaluer son potentiel en tant que levier pour favoriser l'inclusion financière des populations marginalisées et non bancarisées. Spécifiquement, l'étude examine l'impact de la blockchain sur la transparence et la sécurité des transactions bancaires en RDC ; Analyse les effets de la technologie blockchain sur les coûts et l'efficacité des opérations bancaires ; Évalue le rôle de la technologie blockchain dans l'accessibilité des services financiers pour les populations rurales et non bancarisées ; Étudie les initiatives similaires dans d'autres pays en développement et identifier des modèles adaptables en RDC, et enfin ; Formule des recommandations pour une intégration réussie de la blockchain dans le secteur bancaire en RDC.

Cette étude repose majoritairement sur une recherche documentaire dont la sélection de sources s'est exclusivement basée sur les rapports scientifiques, des ONG, d'organisations internationales, ainsi que des études de cas d'initiatives de la technologie blockchain en Afrique et dans d'autres pays en développement. De plus, ces sources ont été sélectionnées en fonction de leur pertinence pour la thématique, leur qualité méthodologique et leur focus sur les pays en développement. Les publications scientifiques évaluées par les pairs ont été privilégiées pour garantir la crédibilité des données. La sélection a également pris en compte les études publiées au cours des dix dernières années afin de s'assurer que les données et les analyses soient à jour. Ainsi, cette approche nous a permis de fournir une vue d'ensemble complète et précise de la technologie blockchain et de son potentiel socio-économique en RDC [12].

Rappelons que la présente étude vise à comprendre comment cette innovation peut transformer l'accès aux services financiers dans un pays marqué par une faible bancarisation et des infrastructures limitées. En explorant les avantages de la blockchain, l'étude examine son potentiel pour améliorer l'accès des populations non bancarisées, réduire les inégalités économiques et accroître la confiance envers les institutions financières ; ce qui permet d'éclairer les décideurs politiques et les acteurs financiers sur les stratégies à adopter pour favoriser un développement économique plus inclusif et équitable en RDC, tout en répondant aux besoins de la population pour un accès financier élargi.

1. la technologie *blockchain* et de ses caractéristiques dans le secteur bancaire

1.1. Définition de la blockchain et son fonctionnement

La *blockchain* est une technologie de stockage et de transmission de données qui permet d'enregistrer des transactions de manière transparente, sécurisée et infalsifiable, sans avoir besoin d'une autorité centrale. Elle repose sur un système de registre distribué, dans lequel chaque participant (ou nœud) possède une copie des informations contenues dans la chaîne de blocs. Les données sont organisées sous forme de blocs, chaque bloc étant lié au précédent, formant ainsi une chaîne inaltérable [1]. Cette structure rend la falsification des données quasi impossible, car toute modification d'un bloc requiert la modification de tous les blocs suivants dans le réseau. Le processus de validation des transactions sur une blockchain repose sur un système de consensus, dans lequel les nœuds valident les transactions avant qu'elles ne soient ajoutées à la chaîne. Les algorithmes de consensus, tels que le « *proof of work* » ou la « *proof of stake* », assurent l'intégrité des transactions et empêchent la falsification. Cette architecture distribuée et décentralisée a pour effet de limiter les risques de cyberattaques, car une seule entité malveillante ne pourrait prendre le contrôle de l'ensemble du réseau [2].

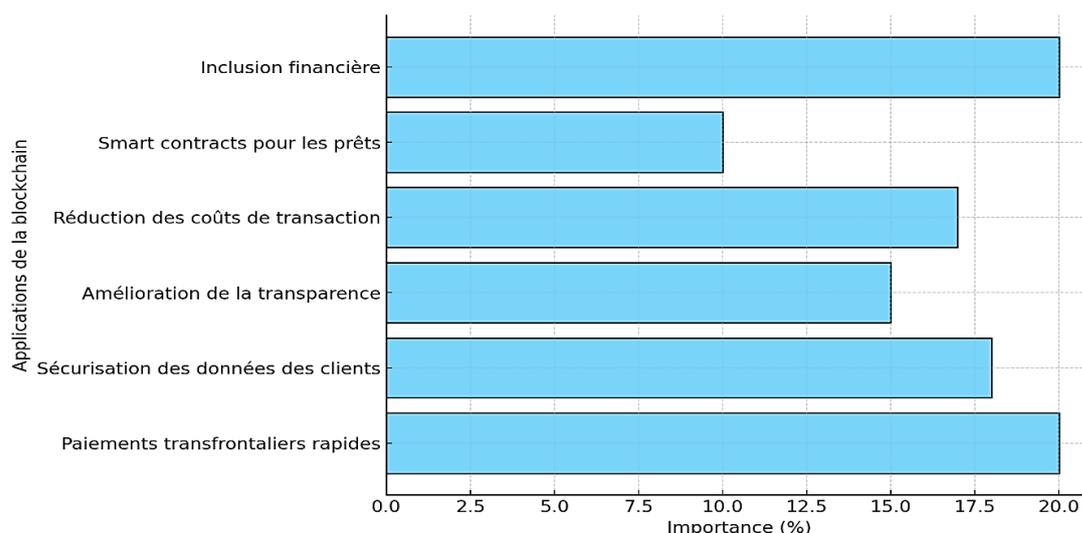
1.2. Les caractéristiques spécifiques de la blockchain

La blockchain se distingue par plusieurs caractéristiques clés qui lui confèrent son potentiel unique dans le secteur financier. Premièrement, la **transparence** de la blockchain est essentielle, car toutes les transactions sont visibles par les participants du réseau. Bien que les identités soient cryptées, chaque transaction est traçable, ce qui limite les fraudes et améliore la confiance des utilisateurs [3]. Deuxièmement, la **sécurité** est renforcée par la nature cryptographique de la blockchain. Chaque bloc contient un « *hash* » ou code cryptographique unique qui enregistre les données du bloc et garantit l'intégrité de chaque transaction. La sécurité est en outre assurée par le système de consensus, qui empêche la falsification des informations enregistrées [4]. La **traçabilité** est un autre atout majeur de la blockchain. Elle permet de suivre le parcours de chaque transaction depuis son origine jusqu'à sa destination finale, offrant ainsi une traçabilité complète pour chaque opération. Ce suivi permet d'améliorer la transparence et d'accroître la confiance des utilisateurs dans les transactions effectuées, ce qui est particulièrement pertinent dans le secteur bancaire, où la transparence est cruciale [5]. Enfin, la **décentralisation** constitue un aspect fondamental de la blockchain. Contrairement aux systèmes financiers traditionnels qui dépendent d'une entité centrale, la blockchain repose sur un réseau distribué de nœuds indépendants, chacun

ayant une copie de la chaîne de blocs. Cette décentralisation réduit la dépendance à une autorité centrale et permet une plus grande résilience face aux dysfonctionnements [6].

1.3. Applications de la blockchain dans le secteur bancaire

La blockchain offre de multiples applications dans le secteur bancaire, transformant des domaines variés, tels que les **paiements** et les transferts de fonds. Par exemple, grâce à des plateformes basées sur la blockchain, les paiements internationaux peuvent être effectués en temps réel, à moindre coût et avec une sécurité accrue, éliminant le besoin d'intermédiaires coûteux [7]. Un autre domaine d'application est la **gestion des données clients**, où la blockchain peut garantir la sécurité et la confidentialité des informations. Les banques peuvent ainsi stocker des données sensibles de manière sécurisée, réduisant les risques de cyberattaques et facilitant l'accès des clients à leurs informations. De plus, les clients peuvent donner un consentement explicite et sécurisé pour l'utilisation de leurs données personnelles, renforçant ainsi la confiance dans le secteur bancaire [8]. Les **contrats intelligents** (*smart contracts*) sont également une innovation majeure de la blockchain. Ces contrats auto-exécutables, intégrés dans la blockchain, permettent de réaliser des transactions sans recourir à un tiers de confiance. Par exemple, un contrat intelligent peut être utilisé pour le paiement automatique d'un prêt bancaire lorsque certaines conditions sont remplies, éliminant le besoin de vérification manuelle [9].



Graphie 1 : Applications de la technologie blockchain dans le secteur bancaire en RDC.

Le graphe ci-dessus met en évidence les principales applications de la blockchain dans le secteur bancaire en RDC et leur importance relative. Voici une analyse de ces applications : **Paiements transfrontaliers rapides** (Estimez à 20%, la technologie blockchain permet d'effectuer des transactions internationales presque instantanément, réduisant les délais et les frais associés aux systèmes traditionnels, ce qui est crucial pour un pays comme la RDC où les envois de fonds de la diaspora sont significatifs). La **sécurisation des données des clients** (Estimez à 18%, la nature immuable et cryptée de la blockchain renforce la sécurité des informations bancaires sensibles, ce qui est essentiel pour éviter les fraudes et les violations de données). L'**amélioration de la transparence** (Estimez à 15%, offre une traçabilité des transactions, ce qui peut aider à réduire la corruption et à instaurer une meilleure confiance entre les banques et leurs clients). La **réduction des coûts de transaction** (Estimez à 17%, permet d'éliminer des intermédiaires et l'automatisation des processus grâce à la blockchain permettent de réduire les frais liés aux transactions financières). Le **smart contracts pour les prêts** (Estimez à 10%, les contrats intelligents facilitent l'exécution automatique des prêts et des paiements, garantissant que les conditions sont respectées sans besoin d'une tierce partie). L'**inclusion financière** (estimez à 20%, la technologie blockchain permet d'étendre l'accès aux services financiers à une grande partie de la population non bancarisée en RDC, grâce à des solutions comme les portefeuilles numériques et les cryptomonnaies). De ce qui précède, l'utilisation de la blockchain dans le secteur bancaire en RDC présente un fort potentiel pour améliorer l'efficacité, la sécurité et l'accès aux services financiers. En investissant dans ces technologies, les institutions financières peuvent surmonter les défis locaux, tels que l'infrastructure limitée et le manque de confiance dans le système bancaire traditionnel.

1.4. Exemples internationaux d'intégration de la blockchain dans le secteur bancaire

Des exemples d'intégration de la blockchain dans le secteur bancaire existent déjà à travers le monde. En Estonie, par exemple, le gouvernement a intégré la blockchain dans plusieurs secteurs, y compris le secteur bancaire, pour sécuriser les informations et améliorer l'efficacité des services. Le projet e-Estonia est devenu un modèle mondial pour la transformation numérique, utilisant la blockchain pour sécuriser les identités numériques et les transactions [10]. Au Japon, le projet *MUFG (Mitsubishi UFJ Financial Group)* a lancé une plateforme de paiements basée sur la blockchain pour faciliter les paiements en temps réel, réduisant ainsi les coûts pour les consommateurs et renforçant la sécurité des transactions. Ces exemples montrent le potentiel de la blockchain pour optimiser les services bancaires dans des environnements variés et pour différents types de populations [11].

2. Contexte socio-économique de la RDC et défis du secteur bancaire

2.1. Présentation du cadre socio-économique en RDC

La République Démocratique du Congo (RDC) est le deuxième plus grand pays d'Afrique par sa superficie et possède d'importantes ressources naturelles, notamment des minerais précieux. Cependant, malgré ce potentiel économique, le pays reste l'un des moins développés au monde, avec un PIB par habitant parmi les plus faibles. En 2020, le PIB par habitant de la RDC était estimé à 557 USD, et près de 73% de la population vit sous le seuil de pauvreté, selon la Banque mondiale [12]. La population congolaise, estimée à environ 90 millions d'habitants, est majoritairement rurale, avec un accès limité aux infrastructures de base telles que les routes, les services de santé, et les services financiers. Le faible niveau de développement des infrastructures contribue à accentuer la pauvreté, et les zones rurales, en particulier, restent isolées des grands centres économiques. Cette situation socio-économique difficile crée des défis pour l'inclusion financière, qui est essentielle pour favoriser la croissance économique et la réduction de la pauvreté [13].

2.2. Les défis du secteur bancaire en RDC

Le secteur bancaire en RDC est caractérisé par un faible taux de bancarisation. Environ 17% seulement de la population congolaise a accès à un compte bancaire, ce qui signifie que la majorité des citoyens dépend des systèmes informels pour leurs transactions financières [14]. Les populations rurales, notamment, ont peu d'accès aux services financiers en raison de l'absence de succursales bancaires et des coûts élevés associés aux services bancaires traditionnels. En outre, la confiance dans les institutions financières en RDC est faible, souvent en raison de l'instabilité économique et des scandales financiers qui ont marqué le secteur. Cette méfiance entraîne une réticence de la population à utiliser les services bancaires formels. Par ailleurs, les coûts élevés des transactions, en raison des multiples intermédiaires et de l'inefficacité des processus, rendent l'accès aux services bancaires prohibitif pour de nombreux citoyens [15].

2.3. L'importance de l'inclusion financière pour le développement socio-économique du pays

L'inclusion financière est cruciale pour le développement économique et social de la RDC. En intégrant davantage de citoyens dans le système financier, le pays pourrait stimuler l'activité économique, promouvoir l'épargne, et faciliter l'accès au crédit pour les petites entreprises. Ces éléments sont essentiels pour réduire la pauvreté, favoriser l'entrepreneuriat et soutenir la croissance économique. Selon un rapport de la Banque mondiale, une augmentation de l'inclusion financière de seulement 1% pourrait contribuer à une hausse significative du PIB en Afrique subsaharienne [16]. Dans ce contexte, des technologies comme la blockchain pourraient jouer un rôle déterminant pour surmonter les obstacles à l'inclusion financière. Grâce à la blockchain, la RDC pourrait réduire les coûts de transaction, améliorer la transparence, et accroître la confiance dans les services financiers. En favorisant un accès plus équitable aux services financiers, la blockchain pourrait ainsi devenir un levier pour le développement économique et social durable en RDC [17].

3. Effets potentiels de la blockchain dans le secteur bancaire en RDC

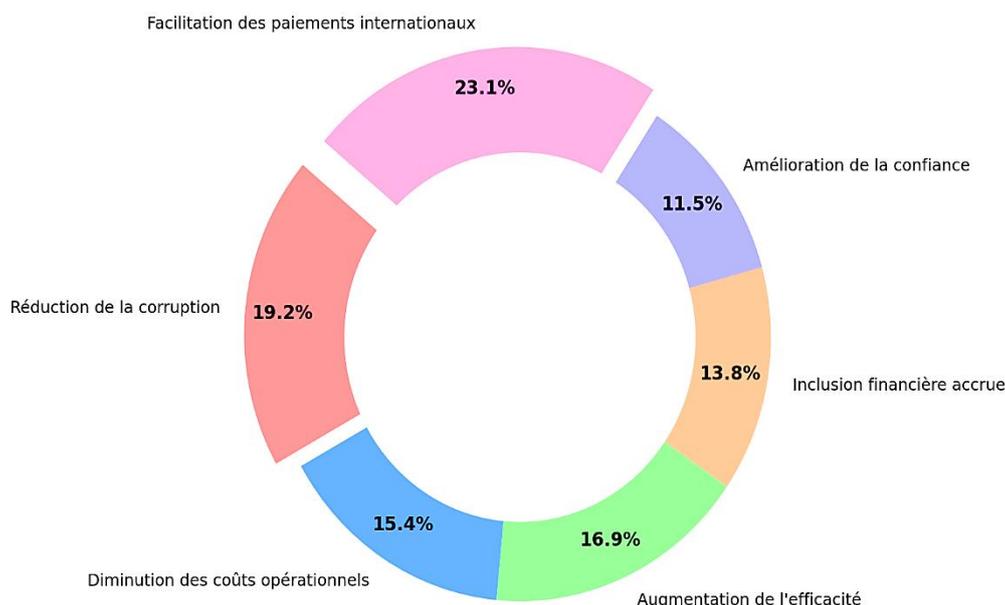
3.1. Sur la transparence et la lutte contre la corruption

La blockchain offre un potentiel considérable pour améliorer la transparence dans le secteur bancaire, un domaine critique en RDC où les niveaux de corruption demeurent élevés. En raison de sa structure décentralisée, chaque transaction sur une blockchain est enregistrée de manière permanente et est visible par

tous les participants du réseau. Cette caractéristique rend les transactions infalsifiables et transparentes, ce qui permet de surveiller et de tracer chaque mouvement financier de manière claire et immuable. En rendant les transactions publiques et infalsifiables, la blockchain rend toute tentative de manipulation des données beaucoup plus complexe et risquée, ce qui dissuade les pratiques frauduleuses et les activités de corruption [1]. Un exemple d'application de la blockchain dans la lutte contre la corruption est le cas de l'Estonie, où la blockchain est utilisée pour sécuriser les registres publics et réduire la fraude. Grâce à la technologie blockchain, le gouvernement estonien a pu créer un système sécurisé et transparent pour toutes les transactions publiques, éliminant ainsi les possibilités de manipulation et augmentant la confiance de la population dans le système financier [2]. De même, dans le contexte congolais, l'intégration de la blockchain dans les opérations bancaires pourrait significativement améliorer la confiance des citoyens dans les institutions financières, un point crucial dans un pays où la corruption reste un obstacle majeur au développement.

3.2. Sur la sécurité des transactions et la protection des données

L'un des principaux avantages de la blockchain est sa capacité à renforcer la sécurité des transactions bancaires. Contrairement aux systèmes centralisés traditionnels, où une seule faille peut compromettre l'ensemble du système, la blockchain est décentralisée et protégée par un réseau de nœuds qui valident les transactions de manière collective. Cela signifie que pour manipuler une transaction, il faudrait simultanément attaquer et contrôler une majorité des nœuds du réseau, ce qui est pratiquement impossible dans les réseaux de grande taille [3]. Cette sécurité renforcée rend la blockchain particulièrement adaptée pour protéger les transactions financières contre les cyberattaques, un enjeu de plus en plus critique dans le secteur bancaire moderne. En matière de protection des données, la blockchain garantit également la confidentialité et l'intégrité des informations des clients. Les informations personnelles et les données financières peuvent être cryptées avant d'être enregistrées sur la blockchain, ce qui limite l'accès aux informations sensibles uniquement aux utilisateurs autorisés. En cas de tentative d'accès non autorisé, la structure de la blockchain rend presque impossible la falsification ou le vol de données [4]. Par exemple, des banques au Japon ont intégré la blockchain pour renforcer la sécurité de leurs systèmes financiers, ce qui a permis de réduire les cyberattaques et d'améliorer la confiance des clients [5].



Graph 2 : Effets potentiels de la blockchain dans le secteur bancaire en RDC.

Ce diagramme présente de manière claire et attrayante les effets potentiels de la blockchain dans le secteur bancaire en RDC. Voici les points principaux : **Facilitation des paiements internationaux** (Estimé à 30%, c'est le plus significatif car il représente l'impact le plus significatif. La blockchain simplifie et accélère les paiements transfrontaliers, un besoin crucial pour la RDC, où les envois de fonds jouent un rôle important dans l'économie). La **réduction de la corruption** (Estimé à 25%, c'est grâce à la transparence et à l'immuabilité des données, que la blockchain limite les manipulations frauduleuses, renforçant ainsi la confiance dans le système bancaire). L'**augmentation de l'efficacité** (22%) : En automatisant les processus et en éliminant les intermédiaires, la blockchain améliore les performances opérationnelles des institutions financières. La **diminution des coûts opérationnels** (Estimé à 20%, l'utilisation de la blockchain permet une

réduction notable des coûts en simplifiant les opérations et en éliminant les frais inutiles). L'**inclusion financière accrue** (Estimez à 18%, ce segment illustre le potentiel de la blockchain pour étendre l'accès aux services financiers à la population non bancarisée grâce à des solutions comme les portefeuilles numériques). L'**amélioration de la confiance** (Estimez à 15%, la transparence inhérente à la blockchain favorise la confiance des clients envers les banques, un atout majeur pour un secteur souvent perçu comme peu fiable). Ce graphe met en lumière les effets transformateurs de la blockchain, notamment sur l'efficacité, la transparence, et l'accessibilité. Pour maximiser ces avantages, les institutions bancaires et les autorités régulatrices en RDC doivent investir dans des infrastructures adaptées et promouvoir l'éducation autour de la blockchain.

3.3. Sur les coûts et l'efficacité des opérations bancaires

La blockchain peut également jouer un rôle déterminant dans la réduction des coûts opérationnels des banques. En automatisant les processus, la blockchain permet de limiter le recours à des intermédiaires, ce qui réduit les frais de transaction pour les clients ainsi que les coûts pour les banques. La décentralisation des registres financiers permet également de supprimer de nombreux frais administratifs et coûts d'infrastructure qui sont normalement requis pour la gestion et la vérification des transactions [6]. En RDC, où les frais bancaires représentent une barrière importante pour l'accès aux services financiers, la réduction des coûts grâce à la blockchain pourrait faciliter l'inclusion de nouveaux utilisateurs dans le système financier. Les gains d'efficacité sont également notables. Les transactions sur une blockchain peuvent être traitées en temps réel, sans nécessiter de vérifications multiples par des tiers, ce qui accélère le traitement des opérations bancaires. Par exemple, le groupe Santander au Royaume-Uni a mis en place une solution basée sur la blockchain pour les paiements internationaux, permettant des transactions en quelques minutes au lieu de plusieurs jours dans le système traditionnel [7]. En intégrant de telles solutions, les banques en RDC pourraient optimiser leurs services et offrir des transactions rapides à leurs clients, répondant ainsi à un besoin urgent de modernisation du secteur.

3.4. Sur l'accessibilité des services financiers

L'impact de la *blockchain* ne se limite pas à la sécurité et à la transparence ; elle offre également un potentiel significatif pour étendre l'accès aux services financiers aux populations non bancarisées. En RDC, où une grande partie de la population n'a pas accès aux services bancaires traditionnels en raison des coûts élevés et de l'absence d'infrastructures, la *blockchain* pourrait offrir une alternative accessible et à faible coût. Par exemple, les systèmes de microcrédits basés sur la blockchain pourraient être mis en place pour permettre aux populations à faibles revenus d'accéder au crédit sans les formalités et les frais généralement associés aux institutions bancaires [8]. Des initiatives telles que *Moeda Seeds* au Brésil montrent comment la blockchain peut être utilisée pour fournir des prêts abordables et sécurisés aux personnes non bancarisées. Ce type de produit financier basé sur la blockchain pourrait être adapté en RDC pour fournir des solutions de crédit, d'épargne, et d'assurance aux populations rurales et urbaines défavorisées. En éliminant les intermédiaires, la blockchain permet de réduire les frais et de rendre les services financiers plus abordables et accessibles, un aspect essentiel pour l'inclusion financière dans les zones reculées de la RDC [9].

4. Rôle de la blockchain dans l'inclusion financière en RDC

4.1. Inclusion des populations rurales et marginalisées

L'inclusion des populations rurales et marginalisées est l'un des plus grands défis de la République Démocratique du Congo (RDC) en matière de services financiers. Une grande partie de la population vit dans des zones reculées, où l'accès aux infrastructures bancaires est limité voire inexistant. En RDC, moins de 20 % de la population est bancarisée, avec une couverture géographique de moins de 10 % par les institutions bancaires. Cette situation s'explique par le manque d'infrastructures de transport, les coûts élevés associés à la mise en place de succursales bancaires dans les zones rurales, et une faible pénétration des services financiers, principalement concentrés dans les grandes villes comme Kinshasa et Lubumbashi [1]. Dans ce contexte, la blockchain présente une opportunité unique pour surmonter les obstacles géographiques et rendre les services financiers accessibles aux populations rurales. Grâce à la décentralisation des services, la blockchain permet la création de plateformes financières numériques accessibles via des téléphones mobiles, sans nécessiter de présence physique dans les régions reculées. Par exemple, la solution *Moeda Seeds* basée au Brésil utilise la blockchain pour permettre aux communautés rurales d'accéder à des microcrédits et à des services de paiement, sans besoin de banques traditionnelles. En RDC, l'adoption d'une technologie similaire pourrait permettre aux agriculteurs et aux petites entreprises dans les zones rurales de participer à l'économie numérique et d'accéder aux services financiers essentiels [2].

4.2. Réduction des inégalités financières

La blockchain peut également jouer un rôle crucial dans la réduction des inégalités financières en RDC. L'accès au crédit et aux services financiers est souvent limité aux individus qui peuvent fournir des garanties, excluant ainsi une grande partie de la population pauvre. La blockchain, grâce aux contrats intelligents et aux systèmes de crédit basés sur la réputation, pourrait permettre aux populations marginalisées d'accéder aux services de prêt sans les formalités et les garanties onéreuses des banques traditionnelles. Les contrats intelligents automatisent le processus de prêt et assurent des transactions sécurisées, transparentes et sans intermédiaire, réduisant ainsi les coûts et les risques [3]. Plusieurs initiatives dans les pays en développement utilisent déjà la blockchain pour promouvoir l'inclusion financière. Par exemple, la *plateforme BitPesa*, au Kenya, utilise la blockchain pour offrir des transferts de fonds rapides et à faible coût. Ce type de service pourrait être particulièrement bénéfique en RDC, où les transferts de fonds constituent une part importante des revenus de nombreuses familles. Grâce à la réduction des frais et à la rapidité des transactions, la blockchain permet d'accroître l'accessibilité financière et de réduire les disparités économiques [4].

4.3. Exemples d'initiatives similaires en Afrique

D'autres pays africains ont adopté des solutions blockchain pour encourager l'inclusion financière, offrant des leçons importantes pour la RDC. Au Kenya, *M-Pesa*, bien que n'étant pas une application blockchain, a montré comment les technologies numériques peuvent transformer l'inclusion financière en fournissant des services de paiement et de prêt à des millions d'utilisateurs non bancarisés. En parallèle, *BitPesa*, une plateforme blockchain, permet des transferts de fonds transfrontaliers rapides et peu coûteux, permettant ainsi aux utilisateurs de contourner les systèmes bancaires traditionnels coûteux [5]. Le Ghana, pour sa part, a expérimenté l'utilisation de la blockchain pour l'enregistrement des terres et des propriétés, facilitant ainsi l'accès au crédit pour les propriétaires de terrains, qui peuvent utiliser leurs actifs comme garantie. Ce type de solution pourrait être adapté en RDC, où l'absence de documents officiels pour prouver la propriété limite l'accès au crédit pour de nombreux citoyens. Ces initiatives démontrent que la blockchain peut être adaptée de manière flexible pour répondre aux besoins spécifiques de chaque pays et pour améliorer l'inclusion financière en réduisant les barrières structurelles [6].

5. Limites et défis de l'implémentation de la blockchain dans le secteur bancaire en RDC

5.1. Enjeux de régulation et cadre légal

L'un des principaux défis pour l'adoption de la blockchain en RDC est l'absence de cadre juridique et de réglementations spécifiques pour encadrer son utilisation. La technologie blockchain repose sur des principes de décentralisation et d'autonomie, ce qui peut entrer en conflit avec les systèmes de régulation traditionnels qui nécessitent une autorité centrale. En l'absence de régulation claire, l'adoption de la blockchain dans le secteur bancaire peut rencontrer des résistances de la part des autorités, qui peuvent craindre des risques de fraude ou de blanchiment d'argent [7]. Plusieurs pays ont déjà mis en place des réglementations pour encadrer l'utilisation de la blockchain dans les services financiers. Par exemple, à Malte, un cadre législatif clair pour la *blockchain* a permis de créer un environnement favorable aux entreprises innovantes. Singapour a également introduit des réglementations favorables pour les technologies financières, incluant la blockchain, afin d'encourager l'innovation tout en assurant la sécurité des transactions [8]. La RDC pourrait s'inspirer de ces modèles pour développer un cadre légal adapté, permettant ainsi de sécuriser les transactions et d'encourager l'utilisation de la *blockchain* dans le secteur bancaire.

5.2. Défis d'infrastructure et de connectivité

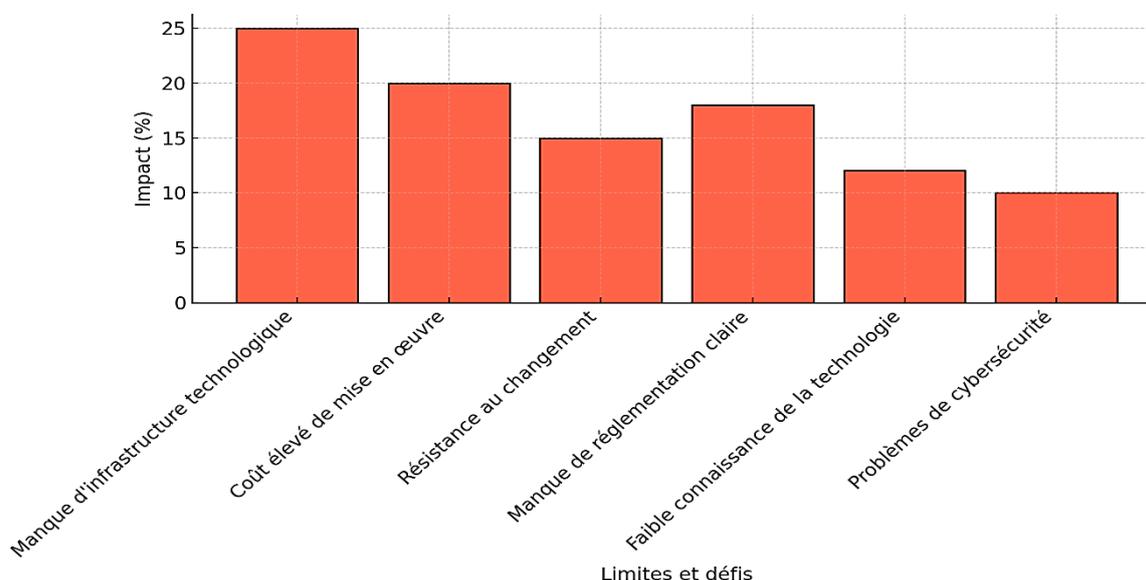
Le déploiement de la *blockchain* en RDC est également limité par les problèmes d'infrastructure numérique et de connectivité. La RDC possède l'un des taux de pénétration internet les plus bas d'Afrique subsaharienne, en grande partie en raison du coût élevé de l'internet et du manque d'infrastructures. Pour que la blockchain soit pleinement efficace, elle nécessite une infrastructure numérique stable et accessible à une large partie de la population. En l'absence de connectivité, il est difficile pour les populations rurales de profiter des avantages de la *blockchain* [9]. Pour renforcer les capacités technologiques et améliorer l'accès aux services numériques, des investissements dans les infrastructures de communication sont nécessaires. L'expansion des réseaux de fibre optique et la réduction des coûts d'accès à Internet pourraient permettre à un plus grand nombre de citoyens d'utiliser les services financiers numériques. Des collaborations entre le gouvernement, les opérateurs télécoms et les organisations internationales seraient essentiels pour réaliser cet objectif [10].

5.3. Résistance au changement et formation des ressources humaines

L'adoption de nouvelles technologies comme la blockchain peut rencontrer des résistances, notamment dans les institutions bancaires traditionnelles. Le personnel des banques et les décideurs peuvent être réticents à utiliser une technologie qu'ils perçoivent comme complexe ou risquée. De plus, le manque de compétences spécialisées en blockchain en RDC limite la capacité des banques à mettre en œuvre des solutions blockchain de manière efficace. La formation des ressources humaines est donc essentielle pour faciliter l'adoption de cette technologie [11]. Des programmes de formation axés sur la blockchain et les technologies financières pourraient être développés dans les institutions d'enseignement supérieur de la RDC, ainsi que des partenariats avec des entreprises internationales spécialisées. La formation de spécialistes locaux contribuerait non seulement à l'adoption de la blockchain, mais aussi au développement d'un écosystème technologique durable en RDC [12].

5.4. Questions de coût et d'accessibilité de la technologie

L'implémentation de la blockchain dans le secteur bancaire peut être coûteuse, notamment en raison de l'investissement initial nécessaire pour mettre en place l'infrastructure et développer des solutions adaptées. Les institutions bancaires doivent souvent faire face à des coûts d'implémentation élevés, ce qui peut constituer un obstacle pour les banques en RDC, déjà limitées par des ressources financières insuffisantes [13]. Par ailleurs, même si la blockchain permet de réduire les frais de transaction, l'accès à la technologie reste difficile pour les populations en raison de la faible pénétration des smartphones et de l'accès limité à Internet. Pour que la blockchain devienne accessible à l'ensemble de la population, des programmes de subvention pour l'acquisition de smartphones et des réductions sur les frais d'Internet pourraient être envisagés. Une collaboration entre le secteur privé et les autorités pourrait faciliter la mise en place de ces mesures, permettant ainsi à un plus grand nombre de citoyens d'accéder aux services financiers basés sur la blockchain [14].

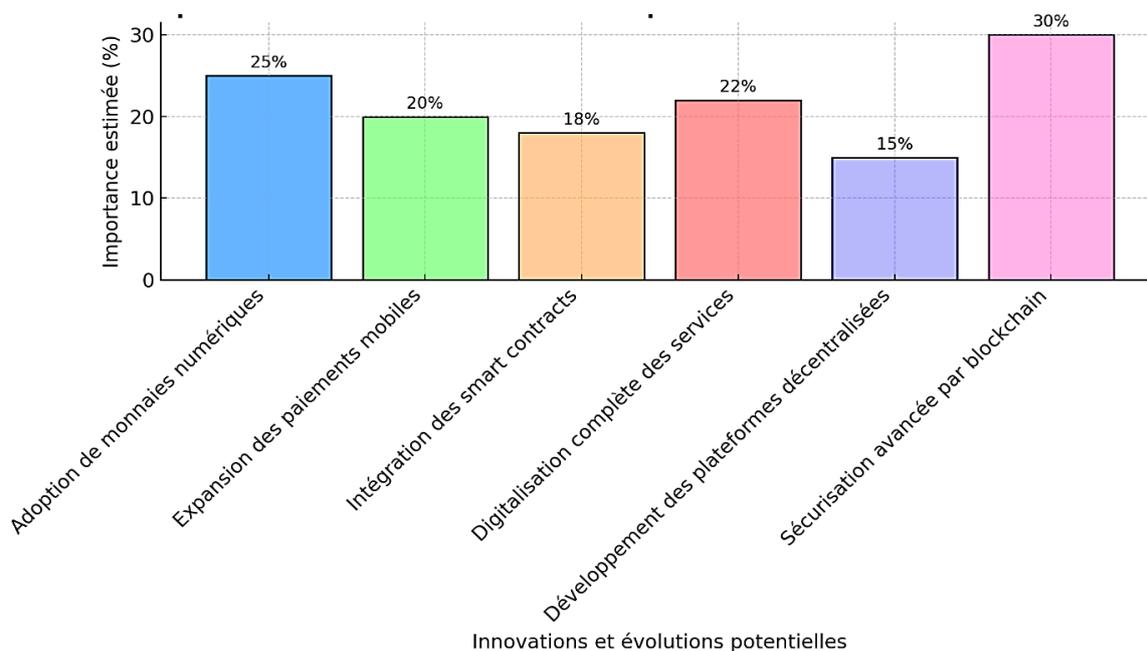


Graph 3 : Limites et défis de l'implémentation de la blockchain dans le secteur bancaire en RDC.

Ce graphe illustre les principales limites et défis liés à l'implémentation de la blockchain dans le secteur bancaire en RDC. Il ressort que le **manque d'infrastructure technologique** (Estimez à 25%, la RDC fait face à un déficit important en matière d'infrastructures numériques, ce qui complique l'adoption des technologies avancées comme la blockchain). Le **coût élevé de mise en œuvre** (Estimez à 20%, les investissements initiaux requis pour déployer et maintenir la blockchain sont élevés, limitant son adoption par les institutions bancaires). La **résistance au changement** (Estimez à 15%, les acteurs du secteur bancaire peuvent hésiter à adopter la blockchain en raison de l'inertie organisationnelle et du manque de compréhension des avantages). Le **manque de réglementation claire** (Estimez à 18%, l'absence de lois spécifiques encadrant l'utilisation de la blockchain crée une incertitude juridique, freinant son développement). La **faible connaissance de la technologie** (Estimez à 12%, une grande partie des acteurs et des utilisateurs potentiels n'ont pas une compréhension suffisante des avantages et des implications de la blockchain). Les **problèmes de cybersécurité** (Estimez à 10%, bien que la blockchain soit réputée sécurisée, elle n'est pas totalement à l'abri des cyberattaques, ce qui inquiète les institutions financières). Ces défis soulignent la nécessité d'une stratégie

coordonnée entre le gouvernement, les institutions financières et les partenaires technologiques pour surmonter ces obstacles et permettre une adoption réussie de la blockchain en RDC.

6. Perspectives futures et recommandations pour l'intégration de la blockchain dans le secteur bancaire en RDC.



Graph 4 : Perspectives d'évolution et innovations possibles dans le secteur bancaire en RDC.

Ce graphique illustre les perspectives d'évolution et les innovations possibles dans le secteur bancaire en RDC. Il ressort que l'**adoption de monnaies numériques** (Estimée à 25%, avec l'émergence des CBDC - monnaies numériques de banque centrale et des cryptomonnaies, cette adoption pourrait révolutionner les paiements et améliorer l'accès aux services financiers). L'**expansion des paiements mobiles** (Estimée à 20%, les paiements mobiles, déjà en croissance, pourraient être renforcés par des solutions blockchain pour des transactions plus rapides et sécurisées). L'**intégration des smart contracts** (Estimée à 18%, ces contrats automatisés pourraient transformer les prêts, les assurances, et les obligations financières en réduisant les délais et les coûts). La **digitalisation complète des services** (Estimée à 22%, la numérisation intégrale des services bancaires offrirait aux clients une expérience plus fluide et moderne, réduisant la dépendance aux infrastructures physiques). Le **développement des plateformes décentralisées** (Estimée à 15%, des plateformes basées sur la blockchain peuvent encourager l'inclusion financière et proposer des solutions collaboratives et innovantes). La **sécurisation avancée par blockchain** (Estimée à 30%, la priorité reste de renforcer la sécurité des transactions et des données grâce à la technologie blockchain, répondant aux préoccupations de confiance et de fraude). Le graphe montre que la RDC possède un fort potentiel pour intégrer ces innovations dans son secteur bancaire. Une adoption stratégique de ces technologies pourrait transformer le paysage bancaire, améliorer l'accessibilité et renforcer la compétitivité à l'échelle régionale et mondiale.

6.1. Perspectives d'évolution de la technologie et innovations possibles

L'évolution rapide de la technologie blockchain et des innovations connexes ouvre de nouvelles perspectives pour renforcer son adoption dans le secteur bancaire, en particulier dans des contextes émergents comme celui de la République Démocratique du Congo (RDC). Au fil des années, des améliorations ont été apportées aux infrastructures de blockchain, notamment en matière de vitesse de traitement et de réduction des coûts énergétiques liés aux algorithmes de consensus comme le *proof of work*. Par exemple, des méthodes alternatives telles que le *proof of stake* et le *proof of authority* ont été développées, offrant des modèles plus économes en énergie, une caractéristique cruciale pour les pays en développement aux ressources limitées [1]. Parallèlement, des innovations dans les *smart contracts* et les solutions de couche 2 (Layer 2) comme le *Lightning Network* facilitent la scalabilité de la blockchain, permettant des transactions rapides et à moindre coût. Ces innovations sont particulièrement pertinentes pour des secteurs comme celui de la microfinance, où des volumes élevés de petites transactions sont courants.

En RDC, la mise en œuvre de ces technologies pourrait transformer les services financiers en réduisant les frais de transaction, accélérant l'inclusion financière, et offrant aux petites entreprises des moyens sûrs et accessibles de gérer leurs finances [2]. Les innovations futures dans le secteur financier devraient également intégrer les concepts de finance décentralisée (*DeFi*), qui vise à recréer des services bancaires traditionnels comme les prêts, l'épargne, et les assurances directement sur la blockchain. En RDC, où les services financiers sont encore limités, la *DeFi* pourrait fournir des solutions accessibles et innovantes pour atteindre les populations non bancarisées. Grâce aux applications *DeFi*, les utilisateurs pourraient accéder à une gamme de services sans l'intervention d'un tiers de confiance, facilitant ainsi l'inclusion financière tout en garantissant la transparence et la sécurité [3].

6.2. Recommandations stratégiques pour une adoption réussie

Pour garantir une adoption réussie de la blockchain dans le secteur bancaire en RDC, plusieurs recommandations stratégiques sont essentielles. Premièrement, le développement d'un cadre réglementaire favorable est indispensable. La *blockchain*, en tant que technologie décentralisée, nécessite des régulations claires qui permettent d'encadrer son utilisation sans entraver son potentiel d'innovation. La RDC pourrait s'inspirer de pays comme *Singapour et Malte*, qui ont mis en place des régulations favorables tout en assurant la sécurité des utilisateurs. Un cadre légal approprié aiderait également à prévenir les risques de blanchiment d'argent et à garantir que les projets blockchain soient alignés avec les normes internationales [4]. Deuxièmement, il est crucial de sensibiliser les institutions et les utilisateurs aux avantages de la *blockchain*. La majorité des acteurs bancaires et des utilisateurs en RDC ne connaissent pas encore le fonctionnement de la blockchain ni ses potentiels. Des campagnes de sensibilisation, des ateliers et des formations pratiques devraient être organisés pour les banques, les décideurs, et les petites entreprises, afin de démystifier la technologie et de la rendre accessible. En formant les ressources humaines, notamment les responsables de la conformité et les équipes IT des banques, il serait possible de renforcer l'adoption et d'assurer une transition technologique fluide [5]. Enfin, il serait pertinent de créer des programmes de soutien pour les *startups locales* spécialisées dans la *blockchain* et la finance digitale. En favorisant l'émergence d'un écosystème d'innovation autour de la *blockchain*, la RDC pourrait non seulement développer des solutions adaptées aux besoins locaux, mais aussi attirer des talents et des entrepreneurs dans ce domaine. Des incubateurs et des fonds d'investissement dédiés à la *blockchain* pourraient encourager l'entrepreneuriat et permettre aux innovateurs congolais de créer des solutions pour répondre aux défis de l'inclusion financière [6].

6.3. Possibilités de collaboration internationale

La collaboration internationale pourrait jouer un rôle essentiel pour soutenir l'intégration de la blockchain dans le secteur bancaire en RDC. Des partenariats avec d'autres pays ou des organisations internationales permettraient à la RDC de bénéficier des expériences et des ressources de pays pionniers dans l'utilisation de la blockchain. Par exemple, l'Estonie, un des leaders mondiaux de l'intégration de la blockchain dans les services publics, pourrait offrir une expertise technique et des conseils en matière de régulation. Ce type de partenariat faciliterait l'adoption des meilleures pratiques et l'élaboration d'un cadre réglementaire adapté aux réalités congolaises [7]. Les investisseurs étrangers et les organisations non gouvernementales (ONG) peuvent également jouer un rôle déterminant dans le financement des initiatives blockchain en RDC. Des institutions telles que la Banque mondiale ou la *Fondation Bill & Melinda Gates* ont déjà lancé des programmes pour promouvoir l'inclusion financière dans les pays en développement, et leur soutien financier pourrait accélérer le déploiement de solutions blockchain. Les investisseurs étrangers, de leur côté, peuvent injecter des capitaux dans les startups locales et les projets de blockchain, renforçant ainsi le secteur financier tout en générant des opportunités d'emploi pour les jeunes congolais [8]. Enfin, les partenariats avec des organisations telles que la Banque africaine de développement et la Commission économique pour l'Afrique des Nations Unies pourraient fournir des ressources supplémentaires et favoriser des initiatives régionales, permettant à la RDC de collaborer avec d'autres pays africains sur des projets de blockchain. La création d'une coalition régionale pour la blockchain en Afrique centrale pourrait favoriser l'harmonisation des régulations, partager les connaissances techniques, et permettre un déploiement plus rapide de cette technologie dans toute la région [9].

II. Conclusion

L'analyse des effets potentiels de la technologie *blockchain* dans le secteur bancaire en République Démocratique du Congo (RDC) montre que cette technologie pourrait jouer un rôle fondamental pour surmonter les obstacles actuels à l'inclusion financière et pour améliorer la transparence et l'efficacité des services financiers. La blockchain, par ses caractéristiques de décentralisation, de transparence, de sécurité et de traçabilité, offre des solutions aux défis que le secteur bancaire congolais rencontre. En particulier, son potentiel

pour réduire la corruption et les fraudes en rendant les transactions bancaires infalsifiables est un avantage majeur dans un pays où la confiance envers les institutions financières est faible. En permettant des transactions transparentes et immuables, la *blockchain* pourrait également restaurer la confiance de la population envers le système bancaire [1].

Les bénéfices en termes de réduction des coûts et d'efficacité opérationnelle sont également significatifs. En automatisant les processus bancaires grâce aux *smart contracts* et en supprimant les intermédiaires, la blockchain peut réduire les coûts de transaction et les délais, rendant ainsi les services bancaires plus accessibles pour la population. Cela est particulièrement pertinent pour les populations rurales et marginalisées, qui sont souvent exclues des services financiers en raison des frais élevés et de l'absence de structures bancaires physiques. La technologie blockchain pourrait permettre aux populations rurales d'accéder à des services financiers de base comme les transferts de fonds, le crédit, et l'épargne, contribuant ainsi à une inclusion financière plus large et à une réduction des inégalités économiques [2]. Enfin, les exemples internationaux d'intégration de la blockchain, notamment en Afrique, soulignent la faisabilité et le succès de cette technologie dans des contextes similaires. Des initiatives au Kenya et au Ghana montrent que la blockchain peut être adaptée aux réalités locales pour répondre aux besoins des populations non bancarisées. Ces expériences peuvent offrir des leçons précieuses pour la RDC, qui pourrait tirer parti de ces modèles pour mettre en place un écosystème de services financiers plus inclusif et plus efficace [3].

Les perspectives offertes par la blockchain appellent à des recherches supplémentaires pour explorer son impact dans d'autres secteurs au-delà de la finance en RDC. Par exemple, son potentiel pourrait être étudié dans le domaine de la santé pour sécuriser les données médicales, ou dans le secteur de l'éducation pour la gestion des diplômes et des qualifications. De même, l'application de la blockchain pour la gestion des ressources naturelles, un secteur stratégique pour la RDC, pourrait apporter plus de transparence et de traçabilité dans les chaînes d'approvisionnement des minerais, réduisant ainsi les risques de fraude et de corruption [4]. En diversifiant les domaines d'application de la blockchain, la RDC pourrait tirer parti de cette technologie pour améliorer l'efficacité et la transparence dans différents secteurs de son économie. Pour les décideurs en RDC, la blockchain présente des opportunités importantes dans la planification de l'inclusion financière. En intégrant cette technologie dans les stratégies de développement et en l'utilisant comme levier pour atteindre les Objectifs de Développement Durable (ODD), les autorités congolaises pourraient améliorer l'accès des citoyens aux services financiers, réduire les inégalités économiques, et stimuler la croissance économique. Pour que cela soit possible, les décideurs doivent être informés des avantages et des risques potentiels de la blockchain, et des politiques doivent être élaborées pour encadrer son utilisation tout en encourageant l'innovation [5].

Bref, la technologie *blockchain* pourrait transformer de manière significative le secteur bancaire en RDC en le rendant plus inclusif, transparent, et accessible. En facilitant l'accès aux services financiers pour les populations non bancarisées, cette technologie pourrait contribuer à réduire les inégalités économiques, améliorer la confiance dans le système financier et soutenir le développement économique. La *blockchain* offre des solutions pratiques pour surmonter les défis structurels du secteur bancaire congolais, en particulier en matière de transparence, de sécurité, et d'accessibilité [6]. Au-delà de son impact sur le secteur bancaire, la blockchain a le potentiel de contribuer à une transformation socio-économique plus large en RDC. En intégrant cette technologie dans divers secteurs, la RDC pourrait s'engager sur la voie d'une modernisation technologique qui profiterait à l'ensemble de sa population, réduisant ainsi les inégalités et stimulant une croissance inclusive. Pour que cette vision devienne réalité, il est essentiel que les autorités, les institutions financières, et les citoyens collaborent pour créer un environnement propice à l'innovation et pour tirer pleinement parti des avantages de la blockchain dans les années à venir [7].

Références bibliographiques

- [1] AfDB. Financial inclusion in Africa. African Development Bank; 2013.
- [2] Bank of Central African States. Financial Inclusion Report in the DRC. Yaoundé; 2021.
- [3] Buterin V. Ethereum: A next-generation smart contract and decentralized application platform. Ethereum White Paper; 2013.
- [4] Chiu J, Koepl T. The Economics of Cryptocurrencies: Bitcoin and Beyond. Bank of Canada Staff Working Paper; 2017.
- [5] Crosby M, Pattanayak P, et al. Blockchain technology: Beyond bitcoin. Appl Innov Rev. 2016;2:9
- [6] Dabla-Norris E, Ji Y, Townsend RM. Financial Inclusion and Development in Sub-Saharan Africa. IMF Working Paper; 2020.
- [7] Demircuc-Kunt A, Klapper L, Singer D, et al. The Global Findex Database 2017: Measuring Financial Inclusion and the Fintech Revolution. World Bank; 2018.
- [8] Frost J, Gambacorta L. BigTech and the changing structure of financial intermediation. Bank for International Settlements Working Paper; 2019.
- [9] Ganne E. Can Blockchain Revolutionize International Trade? Geneva: World Trade Organization; 2018.
- [10] IMF. Republic of Congo: Selected Issues. International Monetary Fund; 2018.
- [11] Kalvet T. Innovation: The Estonian Experience. European Commission; 2018.

- [12] **Kshetri N.**Blockchain's roles in strengthening cybersecurity and protecting privacy. *Telecomm Policy*. 2017;41(10):1027-38.
- [13] **Mazer R, Rowan P.**Emerging technologies for emerging markets: How mobile money and blockchain are transforming financial services in Africa. *FinDev Gateway*; 2019.
- [14] **Mougayar W.** *The Business Blockchain: Promise, Practice, and the Application of the Next Internet Technology*. John Wiley & Sons; 2016.
- [15] **Nakamoto S.**Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. 2008.
- [16] **Narayanan A, et al.**Bitcoin and Cryptocurrency Technologies. Princeton University Press; 2016.
- [17] **NRI Digital.** Blockchain banking: From hype to hope for financial institutions? *Verdict*; 2019.
- [18] **Tapscott D, Tapscott A.** *Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World*. Portfolio; 2016.
- [19] **United Nations Development Programme.** *Digital Inclusion and Economic Empowerment: Blockchain Innovations in Emerging Markets*. New York: UNDP; 2019.
- [20] **United Nations Development Programme.** *Human Development Report 2020: The Next Frontier - Human Development and the Anthropocene*. New York: UNDP; 2020.
- [21] **United Nations.** *Digital Economy Report 2019: Value Creation and Capture - Implications for Developing Countries*. United Nations Conference on Trade and Development; 2019.
- [22] **World Bank.** *Financial Inclusion in the Democratic Republic of Congo: Progress and Prospects*. Washington, DC: World Bank; 2018.
- [23] **World Bank.** *World Development Indicators: Democratic Republic of Congo*. Washington, DC: World Bank; 2020.
- [24] **Zyskind G, Nathan O, Pentland A.**Decentralizing privacy: Using blockchain to protect personal data. 2015 IEEE Security and Privacy Workshops. 2015:180-4.