

L'assurance à l'ère de la blockchain : comment les DAO révolutionnent le secteur

DAASSISS Amina¹, NJOUM Omar¹

¹ Laboratory for Studies and Research in Legal and Judicial Sciences,
Ibn Tofail University, Faculty of Legal and Political Sciences
Kenitra, Morocco

ABSTRACT: The integration of blockchain technology with the insurance sector signifies a transformative shift in data processing and the establishment of trust among stakeholders. By facilitating immutable and transparent transaction records, blockchain enhances the reliability and efficiency of insurance operations. Decentralized Autonomous Organizations (DAOs), through smart contracts, further revolutionize policy management by enabling autonomous, community-driven decision-making processes, thus shifting power from insurance companies to policyholders. This decentralization promises more personalized products and potentially lower premiums. Moreover, the combination of blockchain with IoT technologies offers advanced risk assessment capabilities, dynamic pricing, and the facilitation of a global insurance market. However, challenges such as regulatory compliance and technological integration persist. This paper explores these innovations and their implications, advocating for a gradual implementation starting with foundational blockchain applications in insurance field, followed by a deeper focus on the disruptive potential of DAOs. The anticipated outcome is a more democratic, transparent, and efficient insurance industry globally, despite the existing hurdles.

KEYWORDS: Blockchain, Insurance, Decentralization, DAOs, Smart Contracts

RESUME: L'intégration de la technologie blockchain dans le secteur de l'assurance marque un changement transformateur dans le traitement des données et l'établissement de la confiance entre les parties prenantes. En facilitant des enregistrements de transactions immuables et transparents, la blockchain améliore la fiabilité et l'efficacité des opérations d'assurance. Les Organisations Autonomes Décentralisées (DAO), à travers les contrats intelligents, révolutionnent davantage la gestion des politiques en permettant des processus de prise de décision autonomes et pilotés par la communauté, déplaçant ainsi le pouvoir des compagnies d'assurance vers les titulaires de polices. Cette décentralisation promet des produits plus personnalisés et potentiellement des primes plus basses. De plus, la combinaison de la blockchain avec les technologies IoT offre des capacités avancées d'évaluation des risques, une tarification dynamique, et facilite un marché d'assurance mondial. Cependant, des défis tels que la conformité réglementaire et l'intégration technologique persistent. Cet article explore ces innovations et leurs implications, prônant une mise en œuvre progressive commençant par des applications blockchain fondamentales dans l'assurance, suivie d'un accent plus marqué sur le potentiel perturbateur des DAO. Le résultat anticipé est une industrie de l'assurance plus démocratique, transparente et efficace à l'échelle mondiale, malgré les obstacles existants.

MOTS-CLEFS : Blockchain, Assurance, Décentralisation, DAOs, Contrats intelligents.

1 INTRODUCTION

L'intégration de la blockchain, technologie nouvelle et disruptive, dans le secteur de l'assurance ne représente pas seulement une mise à niveau technologique, mais un changement fondamental dans la manière de traiter les données et

d'établir la confiance entre les parties. La blockchain, un système d'enregistrement d'informations qui rend difficile ou impossible de modifier, pirater ou truquer le système, offre un registre immuable des transactions qui est ouvertement vérifiable par tous les participants. Cette technologie soutient le concept de transactions sans confiance, où il n'est pas nécessaire de faire confiance à une partie plus qu'à une autre, réduisant ainsi le potentiel de fraude¹. Les Organisations Autonomes Décentralisées (DAO) vont plus loin en mettant en œuvre un système de règles codées sous forme de contrats intelligents sur la blockchain. Ces entités fonctionnent de manière autonome sans autorité centrale et prennent des décisions par le consensus de ses membres. Dans l'assurance, cela peut transformer la manière dont les politiques sont créées, revendiquées et gérées, conduisant potentiellement à des opérations plus démocratiques et transparentes².

L'importance de la blockchain dans le secteur de l'assurance est d'autant plus mise en évidence par le besoin de plus de transparence et d'efficacité dans le traitement des réclamations. Les méthodes traditionnelles impliquent souvent de longs processus de vérification qui peuvent retarder considérablement les réclamations. La blockchain peut automatiser nombre de ces processus grâce à des contrats intelligents, qui exécutent automatiquement les conditions prédéfinies, réduisant le temps et le potentiel de litige sur les réclamations³. Les DAO introduisent une approche novatrice pour gérer les régimes d'assurance. En tirant parti de la sagesse collective de la communauté, les modèles d'assurance peuvent passer d'une orientation centrée sur l'entreprise à une orientation centrée sur le client, où les titulaires de polices ont une influence directe sur les termes de celles-ci et les règlements des sinistres. Cela pourrait conduire à des produits d'assurance plus personnalisés et potentiellement à des primes plus basses en raison de la réduction des frais généraux et de l'augmentation de la concurrence entre les fournisseurs⁴.

Aussi, la convergence des technologies blockchain et IoT peut révolutionner l'évaluation des risques dans l'assurance. Les capteurs et les dispositifs intelligents - tels les oracles⁵ - peuvent automatiquement alimenter les systèmes blockchain, permettant une analyse des données en temps réel et une modélisation des risques plus précise. Cela peut conduire à des modèles de tarification plus dynamiques et à des politiques d'assurance plus adaptées qui reflètent les profils de risque réels des titulaires de polices⁶.

De plus, et dans le sens toujours, la blockchain facilite la création d'un marché d'assurance mondial en simplifiant les transactions transfrontalières sur la base de contrats intelligents à même de se conformer à plusieurs systèmes juridiques, facilitant l'offre de produits d'assurance à l'international et l'ouverture des marchés permettant aux consommateurs de bénéficier d'une panoplie de meilleures polices à l'échelle planétaire, augmentant ainsi la concurrence et l'innovation au sein de l'industrie⁷.

Cependant et malgré ses multiples avantages, il n'en demeure néanmoins que des défis subsistent, notamment en termes de conformité réglementaire et d'intégration technologique. Les organismes de réglementation peinent encore à suivre les développements rapides de la blockchain et des DAO, et il existe des préoccupations significatives concernant la confidentialité, la protection des données et l'applicabilité des contrats intelligents sous les cadres juridiques actuels⁸. L'avenir de la blockchain dans l'assurance pourrait connaître des changements encore plus radicaux avec l'intégration de

¹ Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system.

² Buterin, V. (2014). A next-generation smart contract and decentralized application platform. white paper, 3(37), 2-1.

³ Swan, M. (2015). Blockchain: Blueprint for a new economy. " O'Reilly Media, Inc."

⁴ Tapscott, D. and Tapscott, A. (2016) Blockchain Revolution: How the Technology behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World. Penguin, New York. <https://www.amazon.com/Blockchain-Revolution-Technology>

⁵ - Un oracle blockchain est un service tiers qui fournit des données externes à un réseau blockchain. Ces données peuvent être utilisées pour déclencher des contrats intelligents ou pour fournir des informations aux autres participants du réseau. Essentiellement, un oracle agit comme un pont entre le réseau blockchain et le monde extérieur, permettant au réseau d'accéder à des données externes et de les utiliser pour piloter des applications décentralisées. Pour plus d'information visiter le lien : <https://start-in-blockchain.fr/oracle-blockchain-definition-marche-risques/>

⁶ Christidis, K., & Devetsikiotis, M. (2016). Blockchains and smart contracts for the internet of things. IEEE access, 4, 2292-2303.

⁷ Mainelli, M., & Smith, M. (2015). Sharing ledgers for sharing economies: an exploration of mutual distributed ledgers (aka blockchain technology). Journal of financial perspectives, 3(3).

⁸ Wright, A., & De Filippi, P. (2015). Decentralized blockchain technology and the rise of lex cryptographia. Available at SSRN 2580664.

l'intelligence artificielle et de l'apprentissage automatique. Ces technologies dites « disruptives » pourraient analyser d'énormes quantités de données stockées sur la blockchain pour prédire les tendances, identifier plus efficacement les fraudes et personnaliser les offres d'assurance à une échelle sans précédent.

La blockchain et les DAO représentent des forces transformatrices pour l'industrie de l'assurance, promettant d'améliorer la transparence, l'efficacité et la satisfaction clientèle. Bien qu'il reste des obstacles à surmonter, notamment dans les domaines des cadres réglementaires et de l'intégration technologique, les avantages potentiels sont substantiels et pourraient redéfinir le paysage de l'assurance dans le monde⁹. Cette évolution technologique s'aligne étroitement avec les besoins de l'industrie pour des services plus fiables, efficaces et centrés sur l'utilisateur, rendant son adoption future probable et potentiellement répandue. Dans ce cadre, il est préférable de se pencher de prime abord sur les fondements de la blockchain et des DAO dans l'assurance (Partie I), pour mettre l'accent ensuite sur la révolution que pourrait engendrer les DAO dans le secteur de l'assurance (Partie II).

2 PARTIE I: LES FONDEMENTS DE LA BLOCKCHAIN ET DES DAO DANS L'ASSURANCE

Dans un monde où les technologies de l'information évoluent à une vitesse vertigineuse, la blockchain émerge comme une révolution capable de redéfinir de nombreux secteurs, dont celui de l'assurance. Cette technologie, initialement développée comme une plateforme des cryptos-monnaies en l'occurrence le Bitcoin, offre désormais des possibilités étendues bien au-delà de celles-ci. Parmi ses applications les plus prometteuses figure l'intégration dans le secteur de l'assurance, notamment à travers les organisations autonomes décentralisées (DAO).

Les DAO représentent une rupture fondamentale avec les modèles organisationnels traditionnels vécus en notre société. Elles utilisent la blockchain en vue de créer des structures sans autorité centrale où les règles sont écrites en code et exécutées de manière automatisée. Dans le domaine de l'assurance, cela permet une gestion transparente, une prise de décision démocratique et une efficacité opérationnelle accrue. L'adoption des DAO peut potentiellement diminuer les coûts administratifs, réduire les fraudes, et offrir une personnalisation sans précédent des polices d'assurance pour les utilisateurs finaux.

Dans cette partie, nous allons approfondir les éléments fondamentaux de la blockchain et des DAO, et ses premières applications dans le secteur de l'assurance. Structurée en deux chapitres principaux, nous débuterons par une explication détaillée des principes fondamentaux de la blockchain. Ensuite, nous examinerons spécifiquement les DAO (Organisations Autonomes Décentralisées) (**Chapitre 1**). Puis nous allons nous concentrer sur les premières utilisations de la blockchain dans l'assurance (**Chapitre 2**). Chaque chapitre de cette partie sera construit pour établir une compréhension claire et approfondie des technologies de blockchain et des DAO, tout en illustrant leur impact pratique et potentiel dans le renouvellement du secteur de l'assurance.

2.1 CHAPITRE 1: PRINCIPES DE BASE DE LA BLOCKCHAIN ET DES DAO

Nous commencerons par une exploration approfondie des principes essentiels de la blockchain. Dans ce chapitre, nous démystifierons la nature et le fonctionnement de cette technologie disruptive, et les raisons qui l'ont rendu si révolutionnaire. Nous explorerons aussi les multiples domaines d'application de la blockchain pour élargir la compréhension de son potentiel bien au-delà du secteur de l'assurance (**Section 1**). Puis, nous nous pencherons sur les Organisations Autonomes Décentralisées (DAO), en essayant de détailler leurs structure et mécanismes opérationnels, qui illustrent la manière dont ces entités, pilotées par des algorithmes, fonctionnent de manière autonome indépendamment de toute intervention humaine centralisée. Nous approfondirons aussi leur modèle de gouvernance distribuée, y compris les protocoles de consensus et les contrats intelligents, et nous discuterons de la manière dont ces technologies favorisent l'autonomie et la transparence des DAO (**Section 2**).

2.1.1 SECTION 1: DÉFINITION ET FONCTIONNEMENT DE LA BLOCKCHAIN

⁹ Christidis, K., & Devetsikiotis, M. (2016). Blockchains and smart contracts for the internet of things. IEEE access, 4, 2292-2303.

La technologie blockchain comme l'a défini la mission d'information commune de l'Assemblée nationale sur les usages des chaînes de blocs et autres technologies de certification de registre dans son rapport publié en 2018 « est un registre, une grande base de données qui a la particularité d'être partagée simultanément avec tous ses utilisateurs, tous également détenteurs de ce registre, et qui ont également tous la capacité d'y inscrire des données, selon des règles spécifiques fixées par un protocole informatique très bien sécurisé grâce à la cryptographie »¹⁰.

En d'autres termes, et comme le rapporte le site [lafinancepourtous.com](#)¹¹: Pour définir la blockchain, le mathématicien Jean-Paul Delahaye donne l'image d' « un très grand cahier, que tout le monde peut lire librement et gratuitement, sur lequel tout le monde peut écrire, mais qui est impossible à effacer et indestructible ».

Ainsi, on peut déduire d'une manière plus pratique qu'il s'agit bien d'un registre décentralisé qui enregistre les transactions sur plusieurs nœuds pour assurer la sécurité et l'intégrité sans autorité centrale. Cette technologie utilise des méthodes cryptographiques pour créer une chaîne immuable de blocs de données, chacun contenant un hachage du bloc précédent, des données de transaction et un horodatage^{12,13,14}. La décentralisation et le hachage cryptographique de la blockchain garantissent que les enregistrements sont pratiquement inviolables et transparents. De plus, les blockchains peuvent être programmées pour déclencher automatiquement des transactions via des contrats intelligents¹⁵.

Les réseaux de blockchain peuvent être principalement catégorisés en quatre types : publics, privés, consortiaux et hybrides, chacun avec des caractéristiques distinctes et des mécanismes opérationnels propres à lui.

Ainsi, les blockchains publiques fonctionnent sans restriction d'accès, permettant à quiconque de participer au processus de consensus, de consulter les transactions et de maintenir le registre public. Des exemples incluent Bitcoin et Ethereum, où les transactions sont transparentes et n'importe qui peut rejoindre le réseau¹⁶. Les blockchains privées sont quant à eux contrôlées par une seule organisation ou entité, avec restriction d'accès, la rendant plus centralisées et plus rapides que les blockchains publiques. Elles sont souvent utilisées au sein d'une organisation où seuls certains membres sont autorisés à y accéder (à participer au réseau)¹⁷.

Quant-aux blockchains dites consortiales, elles impliquent plusieurs organisations et fonctionnent sous la direction d'un groupe plutôt que d'une seule entité. Elles sont bénéfiques pour les entreprises qui ont besoin de sécuriser l'échange de données entre plusieurs parties prenantes¹⁸.

Enfin, Les blockchains hybrides combinent des éléments des blockchains privées et publiques. Elles offrent une configuration flexible qui peut être ajustée à des cas d'utilisation spécifiques, permettant un accès contrôlé et une confidentialité tout en maintenant la sécurité et la décentralisation.

¹⁰ - Rapport de la mission d'information commune sur la blockchain (chaîne de blocs) et ses usages: un enjeu de souveraineté, Assemblée Nationale, 2018 consultable sur le site : <https://www2.assemblee-nationale.fr> au lien hypertexte : <https://www2.assemblee-nationale.fr/15/missions-d-information/missions-d-information-communes/chaines-de-blocs>

¹¹ - voir lien hypertexte : <https://www.lafinancepourtous.com/decryptages/finance-et-societe/nouvelles-economies/blockchain/quest-ce-que-la-blockchain/>

¹² Namasudra, S., Akkaya, K. (2023). Introduction to Blockchain Technology. In: Namasudra, S., Akkaya, K. (eds) Blockchain and its Applications in Industry 4.0. Studies in Big Data, vol 119. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-19-8730-4_1

¹³ Carlos, Reyes, Sánchez. (2022). Blockchain : Funcionamiento y pertinencia en sectores públicos y privados. Interconectando saberes, 169-178. doi: 10.25009/is.v0i14.2734

¹⁴ Laura, E., Diamond. (2023). Blockchain Technology. 367-384. doi: 10.1201/9781003180302-18

¹⁵ Barnali, Gupta. (2022). Understanding Blockchain Technology: How It Works and What It Can Do. doi: 10.56294/mr202218

¹⁶ Cuneyt, Gurcan, Akcora., Murat, Kantarcioglu., Yulia, R., Gel. (2021). Blockchain Networks: Data Structures of Bitcoin, Monero, Zcash, Ethereum, Ripple and Iota. arXiv: Cryptography and Security,

¹⁷ Mohammad, Khalid, Imam, Rahmani. (2022). Blockchain Technology. Studies in Autonomic, Data-driven and Industrial Computing, doi: 10.1007/978-981-19-1488-1

¹⁸ Davis, Steven., Yadav, Rakesh., Buradagunta, Sarala., Kryvoshei, Dmytro., Le, Callonnec, Sébastien. (2021). Blockchains on heterogeneous blockchain networks.

Ces types de blockchain comme déjà cités, fonctionnent tous sur la base d'un mécanisme de consensus qui varie selon leur structure et leur modèle de gouvernance. Les mécanismes communs incluent la Preuve de Travail (PoW)¹⁹, la Preuve d'Enjeu (PoS)²⁰, et la Preuve d'Enjeu Déléguée (DPoS)²¹, chacun fournissant une méthode différente de validation des transactions et de sécurisation du réseau.

S'agissant du fonctionnement de la technologie blockchain, il s'opère comme un registre distribué permettant de stocker des données sur un réseau d'ordinateurs de manière sécurisée et transparente. Ses concepts fondamentaux sont énumérés comme suit:

- Transactions : Chaque transaction effectuée sur une blockchain est enregistrée sous forme de bloc de données. Chaque transaction est vérifiée par plusieurs participants du réseau, souvent appelés nœuds²².
- Création de Blocs : Une fois une transaction vérifiée, elle est combinée avec d'autres transactions pour créer un nouveau bloc de données pour le registre. Ce bloc contient également un code unique appelé hash, ainsi que le hash du bloc précédent, ce qui relie les blocs entre eux dans un ordre chronologique²³.
- Hachage et Formation de Chaîne : Le hachage sécurise les blocs et agit comme une empreinte digitale. Si des informations sont modifiées, le code hash change, alertant le système d'une possible falsification. Cela est crucial pour maintenir la confiance et la sécurité à travers le réseau²⁴.
- Protocoles de Consensus : La blockchain utilise des modèles de consensus comme la Preuve de Travail (PoW) ou la Preuve d'Enjeu (PoS) pour s'accorder sur la légitimité des transactions. Cela signifie qu'aucune entité seule n'a le contrôle, et chaque nœud du réseau possède une copie de l'ensemble de la blockchain, qui est mise à jour avec de nouveaux blocs à mesure qu'ils sont approuvés et ajoutés²⁵.
- Immuabilité : Une fois qu'un bloc est ajouté à la chaîne, il demeure extrêmement impossible de le modifier. Cette immuabilité rend les blockchains très sécurisées à même de résister à tout genre de fraude et ou de falsification.

Contrairement à l'accoutumé, les possibilités d'application de la blockchain ne se limitent pas aux actifs monétaires, elle pourrait englober une grande variété de cas d'utilisation. Parmi les scénarios d'application initiaux qui ont été explorés pour la blockchain, il convient de rappeler le contexte notarial. En effet, et compte tenu de l'immutabilité de la blockchain et son libre accès, les chercheurs ont suggéré de l'utiliser pour stocker des registres publics et des attestations²⁶.

Un autre domaine où la blockchain a été reconnue pour pouvoir y apporter des avantages significatifs, est celui lié à la protection de la propriété intellectuelle dans la mesure où cette technologie pourrait être utilisée pour prouver ou certifier l'existence d'un document à un moment donné²⁷.

Aussi et au fil du temps, les chercheurs ont réalisé que la blockchain pourrait être utilisée pour stocker d'autres types d'actifs, y compris des morceaux de code, qui ont donné lieu à la naissance aux contrats dits « intelligents », dont l'idée fut

¹⁹ - proof of work

²⁰ - proof of stake

²¹ - Delegated Proof of Stake

²² Barnali, Gupta. (2022). Understanding Blockchain Technology: How It Works and What It Can Do. doi: 10.56294/mr202218

²³ Kurt, Fanning., David, P., Centers. (2016). Blockchain and Its Coming Impact on Financial Services. Journal of Corporate Accounting & Finance, 27(5):53-57. doi: 10.1002/JCAF.22179

²⁴ Bikramaditya, Singhal., Gautam, Dhameja., Priyansu, Sekhar, Panda. (2018). How Blockchain Works. 31-148. doi: 10.1007/978-1-4842-3444-0_2

²⁵ Dylan, J., Yaga., Peter, Mell., Nik, Roby., Karen, A., Scarfone. (2019). Blockchain Technology Overview. arXiv: Cryptography and Security, doi: 10.6028/NIST.IR.8202

²⁶ Swan, M. (2015). Blockchain: Blueprint for a new economy. " O'Reilly Media, Inc."

²⁷ de la Rosa, J. L., Gibovic, D., Torres, V., Maicher, L., Miralles, F., El-Fakdi, A., & Bikfalvi, A. (2016, December). On intellectual property in online open innovation for SME by means of blockchain and smart contracts. In 3rd Annual World Open Innovation Conf. WOIC.

connue depuis les années 90²⁸, notamment avec la blockchain Ethereum qui demeure probablement la plus célèbre après celle de la Bitcoin.

2.1.2 SECTION 2: LES DAO OU ORGANISATIONS AUTONOMES DECENTRALISEES

Le concept de contrat intelligent basé sur la blockchain peut être étendu aux Organisations Autonomes Décentralisées dites (DAO). Celles-ci fonctionnent avec un ensemble de programmes informatiques, dans ce cas des contrats intelligents, qui définissent à l'avance les règles régissant une organisation²⁹, qui se comporte avec des objectifs et des buts à atteindre.

En théorie, et à la différence de toute organisation traditionnelle, enregistrée dans un système hiérarchiquement centralisé, ou les décideurs prennent à eux seuls des actions futures à suivre par les autres membres, une DAO qui peut être créée pour n'importe quelle raison ou objectif de façon autonome³⁰, est caractérisée essentiellement par la participation de tous ses membres et à une même échelle à la prise des décisions, dont l'exécution s'opère par le biais d'un programme automatisé sans aucune intervention manuelle³¹.

Typiquement, une DAO implique également d'autres caractéristiques telles :

- L'existence de toutes les données/exigences (ressources) nécessaires en vue de la réalisation d'une tâche ou d'un processus.
- Le respect des partenariats entre entreprises/organisations en absence de toute interaction humaine à raison du fonctionnement propre des contrats intelligents sur les nœuds d'un réseau.
- Sa mise en place très facile sur la base de contrats intelligents et sans barrières géographiques.
- La transformation des processus organisationnels, et la création de nouvelles plateformes qui impacteront nos sociétés par leur modèle de systèmes distribués.

Les mécanismes de gouvernance dans les DAOs se réfèrent aux processus de prise de décision, aux systèmes de vote ainsi qu'aux structures qui déterminent le fonctionnement de l'organisation. Ces mécanismes sont cruciaux pour permettre une gestion décentralisée et démocratique³². Différents modèles de gouvernance peuvent être adoptés par les DAOs, et ce en fonction de leur conception spécifique et de leurs objectifs. Parmi les mécanismes de gouvernance les plus courants il y a lieu de citer³³ :

- Le vote Direct : auquel chaque participant a un vote direct sur les propositions ou décisions, avec un pouvoir souvent déterminé par le nombre de jetons de gouvernance qu'il détienne. Les participants peuvent voter pour ou contre les propositions, et généralement les décisions y sont prises en fonction d'un seuil de majorité prédéfini.
- Vote Délégué : dans ce modèle les participants ont la permission de déléguer leur pouvoir de vote à un autre membre généralement plus expérimenté, chose qui aide à éviter l'apathie des votants et encourage la prise de décisions éclairées.

²⁸ Szabo, N. Smart Contracts. 1994. Available online: <https://archive.is/zQ1p8> (accessed on 19 April 2024).

²⁹ W. Dilger, "Decentralized autonomous organization of the intelligent home according to the principle of the immune system," in *Systems, Man, and Cybernetics*, 1997. *Computational Cybernetics and Simulation*, 1997 IEEE International Conference on, vol. 1. IEEE, 1997, pp. 351–356.

³⁰ M. Swan, "Blockchain thinking: The brain as a dac (decentralized autonomous organization)," in *Texas Bitcoin Conference*, 2015, pp. 27–29.

³¹ C. Jentzsch, "Decentralized autonomous organization to automate governance," Online-Publikation: <https://download.slock.it/public/DAO/WhitePaper.pdf>. (Stand: 23.06. 2016), 2016.

³² From Code to Consensus: Understanding How DAOs Work | Dyor Exchange." *From Code to Consensus: Understanding How DAOs Work | Dyor Exchange*, dyor.exchange/blog/from-code-to-consensus-understanding-how-daos-work.

³³ Decentralized Autonomous Organizations (DAOs), Explained: What, Why, and How | Binance Academy." *Binance Academy*, academy.binance.com/en/articles/decentralized-autonomous-organizations-daosexplained.

- Démocratie Liquide : Cela implique en matière de gouvernance, la combinaison des éléments de vote direct et ceux de vote délégué. En ce sens les participants peuvent voter directement sur les propositions, ou déléguer leur pouvoir de vote à d'autres représentants, ces mêmes participants peuvent à tout moment reprendre leur pouvoir de vote ou changer de délégué.
- Vote Quadratique : il s'agit d'un mécanisme visant à équilibrer l'influence des participants en leur permettant d'allouer un nombre limité de crédits de vote sur plusieurs propositions. Le coût de chaque vote supplémentaire sur une proposition donnée augmente de manière quadratique, empêchant les participants de concentrer leur influence sur une seule question.
- Registres Curés par Jetons (TCRs) : Les TCRs sont des listes décentralisées, et gérées par la communauté d'éléments (tels des projets, produits ou services), maintenues par un vote basé sur des jetons. Les participants peuvent proposer de nouveaux éléments ou contester les éléments existants sur la liste. Les détenteurs de jetons votent sur la validité des changements proposés, avec pour objectif de maintenir un registre de haute qualité et précieux.
- Algorithmes de Consensus : Les DAOs peuvent également utiliser divers algorithmes de consensus en l'occurrence : Preuve de Travail, Preuve d'Enjeu ou Preuve d'Enjeu Déléguée, et ce afin de parvenir à un accord sur l'état de la blockchain et valider les transactions. Ces algorithmes jouent un rôle crucial dans le maintien de la sécurité et de l'intégrité de la blockchain sous-jacente.

Ces mécanismes de gouvernance peuvent être mis en œuvre individuellement ou en combinaison, en fonction des besoins spécifiques d'une DAO. Le choix du modèle de gouvernance peut avoir un impact significatif sur l'efficacité, l'efficience et l'équité de la prise de décision au sein de l'organisation.

2.2 CHAPITRE 2: APPLICATIONS INITIALES DE LA BLOCKCHAIN DANS LE SECTEUR DES ASSURANCES

Dans ce deuxième chapitre, nous allons nous focaliser sur les applications initiales de la blockchain dans le secteur des assurances. Nous débuterons par un examen des premières initiatives innovantes, en parcourant des études de cas illustratifs démontrant comment la blockchain a été utilisée pour apporter des innovations dans l'assurance. Cette analyse nous facilitera la compréhension de l'intégration progressive de la blockchain dans ce secteur (**Section 1**). Ensuite, la discussion évoluera vers une mise en avant des bénéfices distincts offerts par la blockchain (**Section 2**). Nous explorerons en profondeur comment les améliorations en termes de transparence, de diminution des charges, et d'automatisation des procédures ont non seulement renforcé l'efficacité des services d'assurance, mais aussi ont permis de mener à bien la transformation positive de la qualité des polices d'assurance, et leur accessibilité convenablement aux besoins spécifiques des clients.

2.2.1 SECTION 1: HISTORIQUE DES PREMIÈRES UTILISATIONS DE LA BLOCKCHAIN DANS LE DOMAINE DE L'ASSURANCE

L'intégration de la technologie blockchain dans le secteur des assurances s'est déroulée en plusieurs étapes, chacune marquée par des avancées distinctives et une intégration plus profonde dans les processus fondamentaux du secteur en question. Initialement, à partir de l'année 2008, l'attrait de la blockchain pour l'industrie des assurances provenait de son potentiel à améliorer la transparence et la sécurité des transactions. Ainsi elle était perçue comme une solution aux défis communs à savoir la fraude, l'inefficacité et l'opacité des transactions. Les premières discussions et projets pilotes qui en découlé ont été mise en œuvre afin de permettre au travers de la blockchain la rationalisation des traitements des réclamations, et la gestion des politiques, traditionnellement des domaines en proie à la complexité administrative et à la susceptibilité à la fraude³⁴.

Au fur et à mesure que la technologie mûrissait, la période à partir de 2016 a vu l'adoption de contrats intelligents, qui ont automatisé de nombreux processus manuels au sein des assurances. En effet, ces contrats ont comme fonctions essentielles la vérification, l'auto-exécutions d'un contrat, réduisant le besoin de surveillance manuelle et accélérant la résolution des réclamations et des processus de souscription. L'utilisation accrue des contrats intelligents a marqué un

³⁴ Laibing, Sun. (2022). The innovative development of blockchain technology in the insurance industry and its practice in China. doi: 10.56199/dpcsebm.kcxb6370

changement significatif vers des flux de travail opérationnels plus efficaces, accélérant non seulement les transactions mais réduisant également les erreurs et les litiges, autant que faire se peut, liés à l'interprétation ou à l'exécution des contrats³⁵.

L'intégration de la blockchain avec des dispositifs IoT (Internet des Objets) vers l'année 2018, a aussi contribué à l'amélioration de nombreux processus manuels au sein des assurances qui se sont vus automatisés par le biais des contrats intelligents. Dans ce cadre, ces dispositifs IoT fournissent des données en temps réel, enregistrées par la suite de manière sécurisée dans la plateforme, facilitant l'évaluation dynamique des risques et les ajustements de primes, notamment dans l'assurance automobile et santé. Cette convergence a permis aux assureurs de proposer des plans d'assurance personnalisés basés sur le comportement réel des utilisateurs et les risques, annonçant une évolution vers des modèles d'assurance plus centrés sur le client³⁶.

A l'arrivée de l'année 2020, un accent accru sur la confidentialité et la sécurité est devenu primordial, notamment en raison de la nature sensible des données dans des secteurs tels que l'assurance santé et vie. La capacité de la blockchain à fournir un registre sécurisé et immuable pour le stockage des données sensibles était si importante à même d'atténuer les risques de violations et d'accès non autorisés. La nature décentralisée de la technologie élimine les points de défaillance uniques, tandis que ses pistes de vérification garantissent la transparence et la confiance parmi les parties prenantes³⁷.

Aujourd'hui, l'engouement à la blockchain dans divers domaines y compris celui des assurances, influence notablement les cadres réglementaires ayant trait à garantir une utilisation sûre et efficace de cette technologie. Ces réglementations se concentrent essentiellement des sujets accrus tels : la protection des consommateurs, la sécurité des données et la facilitation de leurs flux transfrontaliers, soutenant, enfin, un écosystème sécurisé, transparent et efficace pour les transactions d'assurance dans le monde entier. L'évolution continue de la blockchain promet de nouvelles innovations dans l'industrie de l'assurance, le rendant potentiellement plus accessible, efficace et convivial³⁸.

2.2.2 SECTION 2: LES AVANTAGES APPORTÉS PAR LA BLOCKCHAIN DANS LE DOMAINE DE L'ASSURANCE

Comme déjà énoncé, la blockchain n'a pas cessé d'apporter des avantages transformateurs au secteur de l'assurance, par l'amélioration de l'efficacité opérationnelle et du service client. Parmi les autres avantages des plus significatifs de cette technologie, est ceux liés à l'automatisation des réclamations traitées, et à la gestion des polices, et ce au vu des contrats intelligents qui s'exécutent de manière automatique sur la base de conditions prédéfinies, qui permettent d'une part la réduction des charges de travail manuelle et les erreurs humaines qui ont découlé, et d'autre part, la transparence et une confiance plus étroite entre les assureurs et les assurés³⁹.

Un autre avantage crucial de la blockchain est celui de la sécurité et la confidentialité garantie grâce à son architecture. Dans le domaine de l'assurance automobile, à titre d'exemple, cette technologie offre un cadre sécurisé et transparent pour l'enregistrement et la gestion des sinistres et empêche, par ricochet, tout accès non autorisé ou manipulation des données.

³⁵ (2023). Blockchain-Based Smart Contracts in Insurance Service Delivery: A Conceptual Analysis. *International Journal of Advanced Research in Economics and Finance*, doi: 10.55057/ijaref.2023.5.2.6

³⁶ Bülent, Bilgehan., Özlem, Sabuncu. (2023). An optimized device-to-device (D2D) blockchain network for the insurance industry. *International Journal of Communication Systems*, 36(6) doi: 10.1002/dac.5446

³⁷ Shojonov, Ma`rufjon, To`ymurodovich., Frank, R., Spellman., Wojtek, Hanbowski., Nicolas, Ariel, Capitelli., R., RenugaDevi., NMNH, Division, of, Mammals. (2023). Blockchain-based Secure Privacy-Preserving Vehicle Accident and Insurance Registration. *Expert systems with applications*, 230:120651-120651. doi: 10.1016/j.eswa.2023.120651

³⁸ Wadnerson, Boileau. (2022). Blockchain in Insurance Industry: Turning Threat into Innovative Opportunities. doi: 10.5121/csit.2022.121702

³⁹ Srivalli, Ch., Ravi, Prakash, Achanta. (2023). Insurance Industry and BlockChain Technology: An Analysis of Opportunities and Challenges. 1-10. doi: 10.55529/ijitc.34.1.10

Ces améliorations dans la gestion des données réduisent la charge administrative et renforcent la sécurité des informations sensibles⁴⁰.

S'agissant de l'intégration de la blockchain à d'autres technologies émergentes en particulier l'Intelligence Artificielle (IA), force est de constater qu'elle établit de nouvelles normes pour l'efficacité opérationnelle et l'évaluation des risques dans l'industrie de l'assurance. A ce titre, l'IA améliore les processus de prise de décision, et ce en parallèle aux dispositifs IoT qui fournissent des données en temps réel gérées au sein des systèmes blockchain. Cette combinaison aide non seulement à une évaluation précise des risques et des primes qui y sont mieux adaptés, mais permet également la création d'offres d'assurance plus personnalisées, alignant plus étroitement des produits au vu des besoins des consommateurs et de leurs comportements spécifiques⁴¹.

Sur un élan plus au moins stratégique cette fois-ci, il y'a lieu de constater aussi, que la blockchain offre de meilleures opportunités en misant sur l'engagement et la fidélisation des clients. Ainsi, grâce à sa la transparence et son efficacité lors des processus d'assurance, cette technologie aide à construire des relations plus solides avec les assurés qui, une fois se sentent satisfaits des services proposés, demeurent fidèles et plus attachés à leurs assureurs. Ce changement est crucial dans un secteur où la confiance et la satisfaction des clients sont primordiales pour soutenir la croissance commerciale à long terme⁴².

Enfin, l'aspect de conformité réglementaire de la blockchain, garantit une meilleure adhésion des compagnies d'assurance aux lois et réglementations sur la protection des données, d'autant plus qu'au vu de sa capacité à fournir des enregistrements de données immuables et transparents, la blockchain soutient la conformité aux exigences réglementaires évolutives. Cela aide non seulement à atténuer les risques juridiques mais améliore également la responsabilité et la fiabilité globales de l'industrie, consolidant ainsi son rôle en tant que technologie fondamentale dans la modernisation du secteur de l'assurance.

3 PARTIE II : LES DAO ET LA REVOLUTION PORTEE AU SECTEUR DE L'ASSURANCE

L'avènement des Organisations Autonomes Décentralisées (DAO) marque une ère de transformation radicale dans le secteur des assurances. Ces entités numériques basées sur la technologie blockchain promettent de redéfinir les pratiques traditionnelles dans ce secteur par le biais d'une décentralisation totale des procédés de contrôle et de ceux de la gestion automatisée. Cette partie explore profondément l'impact de ces innovations et leurs implications majeures, et vise également à fournir une compréhension approfondie de la révolution que représentent les DAO, soulignant à la fois les opportunités qu'ils offrent aux assurances, et les défis inhérents qui restent à surmonter.

Le premier chapitre penchera sur les modifications que les DAO apportent aux modèles traditionnels d'assurance. Il illustre également ces concepts à travers des études de cas concrètes, tels certains protocoles et non des moindres, en l'occurrence « Etherisc » et « Nexus Mutual ». Au deuxième chapitre, nous aborderons les défis significatifs que ces nouvelles structures doivent relever tant au niveau réglementaire que sécuritaire. En outre, le chapitre projetera dans l'avenir, envisageant des innovations potentielles au fur et à mesure à l'expansion des DAO dans ce secteur qui connaitre l'émergence de modèles de couverture de risque plus inclusifs et adaptatifs.

3.1 CHAPITRE 1: IMPACT DES DAO SUR LES MODÈLES TRADITIONNELS D'ASSURANCE

Ce premier chapitre examine la façon par laquelle les DAO redéfinissent les fondements du secteur de l'assurance sur la base des principes de fonctionnement transparent de la blockchain, permettant aux processus d'assurance d'être plus efficace, équitables et accessibles à nombre assez large de participants. (**Section 1**) explore comment cette nouvelle approche modifie la gestion et la distribution des polices d'assurance. La (**Section 2**), sera essentiellement consacré aux cas

⁴⁰ Shojonov, Ma`rufjon, To`ymurodovich., Frank, R., Spellman., Wojtek, Hanbowski., Nicolas, Ariel, Capitelli., R., RenugaDevi., NMNH, Division, of, Mammals. (2023). Blockchain-based Secure Privacy-Preserving Vehicle Accident and Insurance Registration. Expert systems with applications, 230:120651-120651. doi: 10.1016/j.eswa.2023.120651

⁴¹ (2023). Application of Blockchain in the Insurance Sector. 173-181. doi: 10.1108/978-1-80455-562-020231012

⁴² (2022). Blockchain and Smart Contracts for Insurance Industry. 239-252. doi: 10.1002/9781119865247.ch11

concrets à savoir les protocoles décentralisés d'assurance « Etherisc » et « Nexus Mutual », qui illustrent de manière pratique la facilitation des DAO d'une participation plus large et démocratique via une gestion distribuée et, une d'une favorisation plus accrue de l'efficacité des processus et la confiance en eux.

3.1.1 SECTION 1: DÉCENTRALISATION DU CONTRÔLE

Nul besoin de rappeler que les DAO redéfinissent la gestion et la distribution des polices d'assurance à raison de leur structure décentralisée, de la blockchain. Dans ce sens, ces organismes autonomes fonctionnent loin du cadre hiérarchique traditionnellement connu d'une gestion standard.

A cet effet, les décisions au sein d'une DAO sont prises collectivement par les parties prenantes via un processus de vote transparent. Cette structure garantit que chaque membre a son mot à dire dans les décisions clés, y compris le développement des politiques, la gestion des sinistres et la distribution des revenus, rendant à ce titre les pratiques de gestion au sein de l'industrie de l'assurance plus démocratiques et équitables⁴³.

La transparence des DAO découle de la technologie blockchain qui les sous-tend, fournissant un grand livre public pour toutes les transactions et décisions. Cette transparence est cruciale dans l'industrie de l'assurance dans la mesure où elle renforce la confiance entre les titulaires de polices et les parties prenantes, par la mise en place d'une part d'enregistrements clairs et inviolables des termes des politiques et des réclamations liées aux paiements, et d'autre part, de fonctionnalités contre la fraude et des manipulations non autorisées, qui entachent de manière très significative les modèles d'assurance traditionnels⁴⁴.

Les DAO introduisent un nouveau paradigme pour la distribution des polices et le traitement des réclamations en exploitant les contrats intelligents, qui exécutent et appliquent automatiquement les termes basés sur des conditions prédéfinies. Cette automatisation réduit considérablement le fardeau administratif et les coûts associés au traitement manuel au sein des compagnies d'assurance traditionnelles. Elle accélère également les délais de réponse aux réclamations et aux paiements, chose qui ne peut que contribuer à l'amélioration des prestations de services et à la satisfaction des clients⁴⁵.

En outre, les DAO facilitent des modèles d'assurance innovants tels que l'assurance entre pairs, communément connues sous l'appellation « P2P », où les individus peuvent mutualiser les ressources et partager les risques en absence d'intermédiaires. Ce modèle réduit non seulement les coûts faute d'intermédiation, mais aussi permet des termes de politique plus personnalisés et flexibles qui répondent mieux aux besoins de groupes ou de communautés spécifiques. Les DAO gèrent ces pools avec un haut degré de transparence et d'efficacité, favorisant une approche coopérative plutôt que descendante de la gestion des risques⁴⁶.

Cependant, le paysage réglementaire des DAO présente à la fois des défis et des opportunités. A ce titre, et au fur et à mesure de la propagation des DAO, l'attention des régulateurs s'est vu attirer pour comprendre ces nouvelles entités afin de les adapter au mieux aux cadres financiers et légaux existants. Cette interaction entre la technologie émergente et sa régulation peut conduire à la survenance de modèles de gouvernance plus robustes, à même de stimuler une confiance plus large en ces DAO et leur acceptation en tant qu'outils légitimes et efficaces pour la gestion et la distribution des polices d'assurance⁴⁷, offrant ainsi une transparence accrue, et un contrôle efficace des participants au sein de ces entités.

⁴³ (2023). Control of Decentralized Autonomous Organizations. AEA papers and proceedings, 113:182-185. doi: 10.1257/pandp.20231119

⁴⁴ Ian, Appel., Jillian, Grennan. (2023). Control of Decentralized Autonomous Organizations. Social Science Research Network, doi: 10.2139/ssrn.4322917

⁴⁵ (2023). When is a DAO Decentralized? doi: 10.48550/arxiv.2304.08160

⁴⁶ Angela, Nuovo. (2023). Decentralized Autonomous Organization (DAO): The case of MakerDAO. Journal of information technology teaching cases, doi: 10.1177/20438869231181151

⁴⁷ Steven, A., Wright. (2021). Measuring DAO Autonomy: Lessons From Other Autonomous Systems. 2(1):43-53. doi: 10.1109/TTS.2021.3054974

Certes les défis liés au DAO subsistent, notamment au niveau réglementaire, mais n'empêche, leur potentiel à transformer l'industrie des assurances reste immense, aussi bien en termes de réactivité qu'en terme d'équité et rentabilité. Ainsi, le développement continu des DAO et leur intégration dans les marchés traditionnels seront cruciaux pour déterminer leur impact à long terme sur le secteur de l'assurance.

3.1.2 SECTION 2: TRANSFORMATION DU SECTEUR DES ASSURANCES PAR LES DAOS

A la lumière de ce qui est déjà étalé, il paraît clair que les DAO transforment de fond en comble, le secteur des assurances en apportant des innovations aux modèles et processus traditionnels dans ce secteur clé de l'économie. « Etherisc » est un modèle pionnier en ce sens, dans la mesure où il offre des applications de couverture de risque décentralisées, offrant une rationalisation des offres d'assurance et leur démocratisation.

Dans ce cadre « Etherisc » utilise la technologie blockchain pour automatiser à la fois les souscriptions des polices et le traitement des sinistres, et ce à même de réduire de manière considérable les coûts opérationnels généralement associés à ces processus. Cette automatisation accélère non seulement les temps de transaction mais minimise également les erreurs humaines, rendant l'assurance plus accessible et abordable pour les utilisateurs du monde entier.

Ce modèle phare de DAO en domaine d'assurance, prône la transparence et l'équité du moment où toutes les transactions et les données liées aux sinistres couverts sont consignées dans un registre public, garantissant un traitement équitable pour toutes les parties⁴⁸. L'approche d'Etherisc en matière d'assurance décentralisée est également remarquable pour son inclusion de divers intervenants dans la chaîne de valeur de l'assurance, du fait qu'elle permet d'une part aux utilisateurs un engagement direct pour influencer les produits d'assurance à leur disposition et d'autre part, favorise la création d'un écosystème d'assurance plus réactif et centré sur l'utilisateur. Cette approche participative responsabilise les consommateurs, qui restent maîtres de leurs mots lors des décisions importantes à prendre en matière de litiges, ou en termes des politiques à suivre, contrairement à ce qui est traditionnellement suivi au sein des compagnies. Ce changement améliore non seulement la satisfaction des clients mais construit également une communauté autour des valeurs partagées de transparence et d'avantage mutuel⁴⁹.

De plus, Etherisc contribue à l'impact social en se concentrant sur des produits qui offrent des solutions d'assurance aux populations mal desservies. À titre d'exemple, les micro-assurances conçus pour aider les petits agriculteurs dans les pays en voie de développement permettent la gestion des risques liés à la variabilité climatique. Ces produits exploitent la technologie blockchain pour fournir aux agriculteurs des paiements opportuns et équitables suite aux événements météorologiques défavorables, en plus de la garantie d'une compensation plus rapide loin retards bureaucratiques souvent observés dans les contextes d'assurance traditionnels. Cette pratique démontre non seulement la scalabilité des DAO en matière d'assurance mais aussi souligne leur potentiel pour aborder des problèmes réels grâce à des applications technologiques innovantes⁵⁰.

Le déploiement réussi des principes des DAO sur le marché de l'assurance par « Etherisc » illustre une tendance plus large vers la décentralisation dans les services financiers. Par le fait de réduire la dépendance vis-à-vis des institutions centralisées, et l'amélioration à la fois de l'engagement des clients et de la prestation de services grâce à l'automatisation, des DAO comme « Etherisc » établissent de nouvelles normes pour l'industrie des assurances. Ces développements indiquent un changement significatif de la façon dont les produits d'assurance sont conçus, livrés et gérés, avec des implications potentielles pour les pratiques réglementaires et les attentes des consommateurs à l'avenir.

Nexus Mutual adopte une approche décentralisée de l'assurance, utilisant la technologie blockchain pour créer un modèle d'assurance de type mutuelle qui est géré par ses membres. Ce modèle bouleverse l'assurance traditionnelle en éliminant la nécessité d'une compagnie d'assurance en tant qu'intermédiaire. Au lieu de cela, il fonctionne comme un pool de partage de risques peer-to-peer où les membres peuvent acheter une couverture et participer à l'évaluation des sinistres

⁴⁸ Yiguang, Pan., Xiaomei, Deng. (2021). Incentive Mechanism Design for Distributed Autonomous Organizations Based on the Mutual Insurance Scenario. *Complexity*, 2021:1-16. doi: 10.1155/2021/9947360

⁴⁹ (2023). Dance of the DAOs: Building Data Assets as a Use Case. doi: 10.48550/arxiv.2301.05945

⁵⁰ Sarad, Venugopalan., Heiko, Aydt. (2023). Dance of the DAOs: Building Data Assets as a Use Case. arXiv.org, abs/2301.05945 doi: 10.48550/arXiv.2301.05945

et à la gouvernance. L'innovation clé réside dans l'utilisation de la blockchain pour la transparence et la confiance, garantissant que toutes les transactions et activités de gouvernance sont visibles et vérifiables par tous les membres. Cette approche réduit non seulement les coûts mais améliore également la confiance entre les membres, ce qui est crucial dans une industrie souvent entachée d'opacité. La gouvernance de Nexus Mutual est entièrement gérée par ses membres, qui possèdent des jetons natifs. Ces jetons représentent des droits de vote dans l'écosystème et peuvent être utilisés pour participer à des décisions clés telles que l'approbation des sinistres, l'évaluation des risques et les changements de gouvernance. Ce modèle démocratique favorise une communauté de membres engagés qui contribuent activement à la santé et à la durabilité de la mutuelle. L'utilisation de contrats intelligents automatise l'exécution de ces décisions, minimisant les frais administratifs et les conflits d'intérêts potentiels. Ce système améliore non seulement l'efficacité mais aligne également les intérêts des membres avec la santé globale de la mutuelle⁵¹.

Un cas significatif où Nexus Mutual a démontré son efficacité fut lors du piratage du protocole bZx, où plusieurs membres avaient acheté une couverture pour les défaillances de contrats intelligents. Les sinistres ont été validés et payés à travers un processus transparent dirigé par les membres, prouvant la robustesse du modèle de Nexus Mutual dans des scénarios réels. De tels exemples valident la capacité des mutuelles basées sur la blockchain à gérer les risques dans les systèmes financiers modernes comme la DeFi (Finance Décentralisée), où les assureurs traditionnels hésitent à s'aventurer. Le succès de ces paiements a non seulement démontré l'efficacité opérationnelle mais a également renforcé la confiance et la confiance des membres dans la plateforme⁵². Nexus Mutual continue d'innover dans ce domaine en explorant de nouveaux produits d'assurance qui peuvent être adaptés aux besoins de l'ère blockchain, tels que la couverture pour les solutions de garde d'échange et des contrats multi-usages plus complexes. La capacité de la mutuelle à s'adapter et à couvrir les risques numériques émergents la positionne de manière unique dans le paysage DeFi en croissance. À mesure que la technologie blockchain évolue et que de nouveaux risques émergent, le modèle de gouvernance adaptable et réactif de Nexus Mutual garantit qu'elle reste à la pointe des solutions d'assurance décentralisées, offrant des options de couverture pertinentes et opportunes à ses membres⁵³.

3.2 CHAPITRE 2: DÉFIS ET PERSPECTIVES D'AVENIR

Ce chapitre explore les défis et les perspectives d'avenir des organisations autonomes décentralisées (DAO) dans le secteur de l'assurance, mettant en lumière les obstacles réglementaires et de sécurité ainsi que les opportunités de croissance et d'innovation (**Section 1**). Les DAO, malgré leur potentiel révolutionnaire, se heurtent à des défis juridiques complexes et à des préoccupations en matière de sécurité qui nécessitent des solutions innovantes et des cadres réglementaires adaptés. En outre, nous explorerons les perspectives d'avenir, en discutant des innovations potentielles que les DAO pourraient apporter au secteur de l'assurance (**Section 2**). L'accent sera mis sur la manière dont ces organisations pourraient transformer la gestion des risques, la souscription et la distribution des produits d'assurance, rendant les processus plus transparents, équitables et accessibles aux consommateurs.

3.2.1 SECTION 1: LES DÉFIS RÉGLEMENTAIRES ET DE SÉCURITÉ DES DAO DANS LE SECTEUR DE L'ASSURANCE

Les Organisations Autonomes Décentralisées (DAO) remettent en question les structures traditionnelles d'entreprise et de gouvernance avec leur nature décentralisée, ce qui soulève des considérations réglementaires et de sécurité significative. Le principal défi réglementaire pour les DAO découle de l'absence de cadres juridiques existants pouvant accommoder leurs opérations décentralisées. Les systèmes juridiques reposent traditionnellement sur l'existence d'une entité claire ou d'un groupe d'entités (tel qu'un conseil d'administration ou des dirigeants d'une société) pour en assurer la responsabilité, mais les DAO distribuent la prise de décision parmi tous les détenteurs de jetons. Cette dispersion complique la supervision

⁵¹Yiguang, Pan., Xiaomei, Deng. (2021). Incentive Mechanism Design for Distributed Autonomous Organizations Based on the Mutual Insurance Scenario. *Complexity*, 2021:1-16. doi: 10.1155/2021/9947360

⁵²(2022). An Empirical Study on Snapshot DAOs. doi: 10.48550/arxiv.2211.15993

⁵³(2023). A Survey on Decentralized Autonomous Organizations (DAOs) and Their Governance. 01 doi: 10.1142/s281100482350001x

réglementaire et l'attribution de responsabilité, conduisant à des ambiguïtés juridiques potentielles, notamment dans des scénarios impliquant des obligations contractuelles ou des activités illégales⁵⁴.

Les préoccupations de sécurité sont également prédominantes pour les DAO en raison de leur dépendance aux contrats intelligents, qui sont des contrats s'exécutant automatiquement avec les termes de l'accord directement écrits dans le code. Bien que les contrats intelligents puissent appliquer automatiquement les accords, ils présentent également une structure rigide qui, si elle est défectueuse, peut être exploitée. L'infâme attaque de DAO en 2016, où une quantité significative d'Ethereum a été volée en raison d'une vulnérabilité du contrat intelligent, souligne la nécessité critique d'audits de sécurité rigoureux et de mécanismes pour aborder les vulnérabilités rapidement⁵⁵.

En réponse aux incertitudes réglementaires, certaines DAO explorent la mise en œuvre de cadres de gouvernance plus structurés pouvant offrir une responsabilité plus claire tout en maintenant la décentralisation. Cette approche implique l'utilisation de modèles hybrides qui incorporent des éléments de gouvernance traditionnels, tels que des responsables de conformité désignés ou des conseils consultatifs, qui peuvent interagir plus efficacement avec les organismes de réglementation. Cependant, cela peut être perçu comme un écart par rapport à l'éthos totalement décentralisé que de nombreuses DAO cherchent à préserver, potentiellement en aliénant les membres qui valorisent une décentralisation complète⁵⁶. De plus, pour naviguer dans le paysage complexe des réglementations internationales, les DAO peuvent devoir opérer dans des juridictions spécifiques offrant plus de clarté et d'ouverture aux technologies blockchain. Des pays comme la Suisse et Malte ont progressé dans la création de cadres juridiques qui reconnaissent et accommodent les aspects uniques des organisations basées sur la blockchain, y compris les DAO. Opérer dans de tels cadres peut fournir aux DAO un environnement juridique plus stable tout en établissant un précédent pour que d'autres juridictions suivent⁵⁷.

La sécurité des DAO dépend non seulement de fondations techniques solides, mais également d'une gouvernance proactive pouvant répondre dynamiquement aux menaces émergentes. La mise en œuvre de systèmes de surveillance robustes capables de détecter et de signaler les activités malveillantes en temps réel est cruciale. Des technologies telles que les oracles décentralisés et les protocoles de rapport collectif renforcent le cadre de sécurité au sein des DAO en fournissant des données précises et en temps réel et en permettant une supervision et une réponse communautaires aux violations de sécurité⁵⁸.

3.2.2 SECTION 2: PERSPECTIVES D'AVENIR

L'avenir des Organisations Autonomes Décentralisées (DAO) dans le secteur de l'assurance est marqué par des innovations potentielles qui pourraient redéfinir considérablement le paysage des services d'assurance. Les DAO proposent un modèle où les politiques d'assurance sont gérées et exécutées par des contrats intelligents sur des plateformes blockchain, réduisant ainsi le besoin d'intermédiaires traditionnels dans l'assurance. Ce modèle améliore la transparence et la confiance parmi les participants, car chaque transaction et décision est enregistrée sur la blockchain, qui est immuable et accessible publiquement. Ainsi, les DAO pourraient conduire à des processus d'assurance plus efficaces, équitables et transparents, potentiellement en réduisant les coûts et en améliorant la satisfaction des clients⁵⁹.

⁵⁴ Joanna, Diane, Caytas. (2017). Regulatory Issues and Challenges Presented by Virtual Currencies. Social Science Research Network,

⁵⁵ Safari, Kasiyanto. (2016). Security Issues of New Innovative Payments and Their Regulatory Challenges. 145-179. doi: 10.1057/978-1-137-57512-8_7

⁵⁶ Ryosuke, Ushida., Ryosuke, Ushida., James, J., Angel. (2021). Regulatory Considerations on Centralized Aspects of DeFi Managed by DAOs. 21-36. doi: 10.1007/978-3-662-63958-0_2

⁵⁷ Ismael, Arribas., David, Arroyo., Denisa, Kera. (2020). Sandbox for Minimal Viable Governance of Blockchain Services and DAOs: CLAUDIA. 24-30. doi: 10.1007/978-3-030-52535-4_3

⁵⁸ Saeed, Banaeian, Far., Seyed, Mojtaba, Hosseini, Bamakan. (2022). Blockchain-based reporting protocols as a collective monitoring mechanism in DAOs. Data science and management, 5(1):11-12. doi: 10.1016/j.dsm.2022.03.002

⁵⁹ Faiza, Loukil., Khouloud, Boukadi., Rasheed, Hussain., Mourad, Abed. (2021). CioSy: A Collaborative Blockchain-Based Insurance System. Electronics, 10(11):1343-. doi: 10.3390/ELECTRONICS10111343

Un domaine significatif d'innovation comprend l'utilisation des DAO pour créer des structures de réassurance autonomes, telles que les Obligations de Dette Collatéralisée (CDO). Ces instruments peuvent être adaptés à l'industrie de l'assurance pour gérer et distribuer le risque plus efficacement parmi un ensemble plus large d'investisseurs, améliorant ainsi la capacité à souscrire un plus grand volume de politiques d'assurance. En exploitant la capacité de la blockchain à créer des transactions transparentes et sécurisées, ces structures pourraient attirer plus de capital des marchés, stabilisant ainsi financièrement les opérations d'assurance et de réassurance⁶⁰.

Une autre perspective prometteuse pour les DAO dans l'assurance est leur rôle potentiel dans la gestion des régimes d'assurance santé et d'invalidité. Par exemple, alors que les systèmes de sécurité sociale sont sous pression en raison de changements démographiques et de contraintes fiscales, les DAO pourraient offrir un modèle plus durable en décentralisant la gestion et l'administration de ces fonds. Un tel système pourrait permettre des régimes d'assurance plus personnalisés et réactifs qui répondent mieux aux besoins des bénéficiaires tout en assurant la viabilité à long terme des fonds d'assurance⁶¹.

De plus, les DAO peuvent favoriser l'adoption de modèles d'assurance de pair à pair, qui permettent aux individus de se regrouper pour s'assurer contre des risques communs sans avoir besoin d'un fournisseur d'assurance traditionnel. Ce modèle peut être particulièrement efficace dans les régions ou les communautés où l'assurance traditionnelle est coûteuse ou difficile d'accès. Les DAO facilitent ces groupes en fournissant l'infrastructure technologique pour mutualiser les risques et les fonds de manière sécurisée et transparente, démocratisant ainsi l'accès à l'assurance⁶². L'intégration des DAO avec les systèmes autonomes décentralisés (ADS) est également à l'horizon. Ces systèmes fonctionnent indépendamment des interventions humaines et peuvent gérer des infrastructures à grande échelle et complexes, y compris celles liées à l'assurance. Les DAO peuvent gouverner ces ADS, offrant une nouvelle manière de gérer les données et les processus opérationnels dans de grandes organisations d'assurance. Cette intégration pourrait conduire à des pratiques d'assurance plus efficaces et réactives, mieux alignées avec les changements rapides de l'environnement et des conditions du marché⁶³.

4 CONCLUSION

L'intégration de la blockchain et des Organisations Autonomes Décentralisées (DAO) dans le secteur de l'assurance annonce un changement transformateur dans la manière dont les politiques d'assurance sont gérées et exécutées. La technologie blockchain améliore la transparence et la confiance en garantissant que toutes les transactions et les réglementations des politiques sont immuables et vérifiables par toutes les parties. Cela élimine l'opacité typique qui peut entourer les opérations d'assurance. Les DAO contribuent en outre en décentralisant la gouvernance des politiques d'assurance, ce qui démocratise la prise de décision et peut potentiellement réduire les coûts administratifs. Des innovations telles que les structures de réassurance autonomes et les modèles d'assurance de pair à pair ne se contentent pas de répartir le risque plus efficacement, mais rendent également l'assurance plus accessible aux populations mal desservies. La capacité des DAO à s'intégrer avec des systèmes autonomes décentralisés peut en outre rationaliser la gestion des infrastructures d'assurance complexes, rendant les opérations plus efficaces.

En regardant vers l'avenir, la vision à long terme pour l'intégration de la blockchain et des DAO dans les pratiques d'assurance standard est prometteuse, mais nécessite de naviguer à travers de nombreux défis, y compris l'acceptation réglementaire et la surmonter des obstacles technologiques initiaux. Au fur et à mesure que ces technologies mûrissent, elles pourraient transformer fondamentalement le paysage de l'industrie de l'assurance en introduisant des structures financières plus résilientes et en améliorant l'expérience globale du client. Le potentiel de ces technologies pour améliorer la scalabilité et l'efficacité des services d'assurance est significatif, offrant une approche plus personnalisée et réactive de l'assurance qui s'aligne avec les avancées technologiques modernes. À long terme, la blockchain et les DAO pourraient devenir une pierre

⁶⁰ Morton, N., Lane. (2001). CDOs as Self-Contained Reinsurance Structures. *The Journal of Risk Finance*, 2(3):62-69. doi: 10.1108/EB043467

⁶¹ Mary, C., Daly, Brian, Lucking, Jonathan, A., Schwabish. (2013). The future of Social Security Disability Insurance. *FRBSF Economic Letter*,

⁶² Faiza, Loukil., Khoulood, Boukadi., Rasheed, Hussain., Mourad, Abed. (2021). CioSy: A Collaborative Blockchain-Based Insurance System. *Electronics*, 10(11):1343-. doi: 10.3390/ELECTRONICS10111343

⁶³ Steven, Wright. (2023). DAOs & ADSs. 1-6. doi: 10.1109/ISADS56919.2023.10091973

angulaire dans la redéfinition des pratiques d'assurance mondiales, les rendant plus équitables, efficaces et adaptées à l'ère numérique.

REFERENCES

- [1] Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system.
- [2] Buterin, V.(2014). A next-generation smart contract and decentralized application platform. white paper, 3(37), 2-1.
- [3] Swan, M. (2015). Blockchain: Blueprint for a new economy. " O'Reilly Media, Inc."
- [4] Tapscott, D. and Tapscott, A. (2016) Blockchain Revolution: How the Technology behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World. Penguin, New York. <https://www.amazon.com/Blockchain-Revolution-Technology>
- [5] Christidis, K., & Devetsikiotis, M. (2016). Blockchains and smart contracts for the internet of things. IEEE access, 4, 2292-2303.
- [6] Mainelli, M., & Smith, M. (2015). Sharing ledgers for sharing economies: an exploration of mutual distributed ledgers (aka blockchain technology). Journal of financial perspectives, 3(3).
- [7] Wright, A., & De Filippi, P. (2015). Decentralized blockchain technology and the rise of lex cryptographia. Available at SSRN 2580664.
- [8] Christidis, K., & Devetsikiotis, M. (2016). Blockchains and smart contracts for the internet of things. IEEE access, 4, 2292-2303.
- [9] Namasudra, S., Akkaya, K. (2023). Introduction to Blockchain Technology. In:
- [10] Namasudra, S., Akkaya, K. (eds) Blockchain and its Applications in Industry 4.0. Studies in Big Data, vol 119. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-19-8730-4_1
- [11] Carlos, Reyes, Sánchez. (2022). Blockchain : Funcionamiento y pertinencia en sectores públicos y privados. Interconectando saberes, 169-178. doi: 10.25009/is.v0i14.2734
- [12] Laura, E., Diamond. (2023). Blockchain Technology. 367-384. doi: 10.1201/9781003180302-18
- [13] Barnali, Gupta. (2022). Understanding Blockchain Technology: How It Works and What It Can Do. doi: 10.56294/mr202218
- [14] Cuneyt, Gurcan, Akcora., Murat, Kantarcioglu., Yulia, R., Gel. (2021). Blockchain Networks: Data Structures of Bitcoin, Monero, Zcash, Ethereum, Ripple and Iota. arXiv: Cryptography and Security,
- [15] Mohammad, Khalid, Imam, Rahmani. (2022). Blockchain Technology. Studies in Autonomic, Data-driven and Industrial Computing, doi: 10.1007/978-981-19-1488-1
- [16] Davis, Steven., Yadav, Rakesh., Buradagunta, Sarala., Kryvoshei, Dmytro., Le, Callonnet, Sébastien. (2021). Blockchains on heterogeneous blockchain networks.
- [17] Barnali, Gupta. (2022). Understanding Blockchain Technology: How It Works and What It Can Do. doi: 10.56294/mr202218
- [18] Kurt, Fanning., David, P., Centers. (2016). Blockchain and Its Coming Impact on Financial Services. Journal of Corporate Accounting & Finance, 27(5):53-57. doi: 10.1002/JCAF.22179
- [19] Bikramaditya, Singhal., Gautam, Dhameja., Priyansu, Sekhar, Panda. (2018). How Blockchain Works. 31-148. doi: 10.1007/978-1-4842-3444-0_2

- [20] Dylan, J., Yaga., Peter, Mell., Nik, Roby., Karen, A., Scarfone. (2019). Blockchain Technology Overview. arXiv: Cryptography and Security, doi: 10.6028/NIST.IR.8202
- [21] Swan, M. (2015). Blockchain: Blueprint for a new economy. " O'Reilly Media, Inc." de la Rosa, J. L., Gibovic, D., Torres, V., Maicher, L., Miralles, F., El-Fakdi, A., & Bikfalvi, A. (2016, December). On intellectual property in online open innovation for SME by means of blockchain and smart contracts. In 3rd Annual World Open Innovation Conf. WOIC.
- [22] Szabo, N. Smart Contracts. 1994. Available online: <https://archive.is/zQ1p8> (accessed on 19 April 2024).
- [23] W. Dilger, "Decentralized autonomous organization of the intelligent home according to the principle of the immune system," in Systems, Man, and Cybernetics, 1997. Computational Cybernetics and Simulation., 1997 IEEE International Conference on, vol. 1. IEEE, 1997, pp. 351–356.
- [24] M. Swan, "Blockchain thinking: The brain as a dac (decentralized autonomous organization)," in Texas Bitcoin Conference, 2015, pp. 27– 29.
- [25] C. Jentzsch, "Decentralized autonomous organization to automate governance," Online-Publikation: <https://download.slock.it/public/DAO/WhitePaper.pdf>. (Stand: 23.06. 2016), 2016.
- [26] Laibing, Sun. (2022). The innovative development of blockchain technology in the insurance industry and its practice in China. doi: 10.56199/dpcsebm.kcxb6370
- [27] Bülent, Bilgehan., Özlem, Sabuncu. (2023). An optimized device-to-device (D2D) blockchain network for the insurance industry. International Journal of Communication Systems, 36(6) doi: 10.1002/dac.5446
- [28] Shojonov, Ma`rufjon, To`ymurodovich., Frank, R., Spellman., Wojtek, Hanbowski., Nicolas, Ariel, Capitelli., R., RenugaDevi., NMNH, Division, of, Mammals. (2023). Blockchain-based Secure Privacy-Preserving Vehicle Accident and Insurance Registration. Expert systems with applications, 230:120651-120651. doi: 10.1016/j.eswa.2023.120651
- [29] Wadnerson, Boileau. (2022). Blockchain in Insurance Industry: Turning Threat into Innovative Opportunities. doi: 10.5121/csit.2022.121702
- [30] Srivalli, Ch., Ravi, Prakash, Achanta. (2023). Insurance Industry and BlockChain Technology: An Analysis of Opportunities and Challenges. 1-10. doi: 10.55529/ijitc.34.1.10
- [31] (2023). Application of Blockchain in the Insurance Sector. 173-181. doi: 10.1108/978-1-80455-562-020231012
- [32] (2022). Blockchain and Smart Contracts for Insurance Industry. 239-252. doi: 10.1002/9781119865247.ch11
- [33] (2023). Control of Decentralized Autonomous Organizations. AEA papers and proceedings, 113:182-185. doi: 10.1257/pandp.20231119
- [34] Ian, Appel., Jillian, Grennan. (2023). Control of Decentralized Autonomous Organizations. Social Science Research Network, doi: 10.2139/ssrn.4322917
- [35] (2023). When is a DAO Decentralized? doi: 10.48550/arxiv.2304.08160
- [36] Angela, Nuovo. (2023). Decentralized Autonomous Organization (DAO): The case of MakerDAO. Journal of information technology teaching cases, doi: 10.1177/20438869231181151
- [37] Steven, A., Wright. (2021). Measuring DAO Autonomy: Lessons from Other Autonomous Systems. 2(1):43-53. doi: 10.1109/TTS.2021.3054974
- [38] Yiguang, Pan., Xiaomei, Deng. (2021). Incentive Mechanism Design for Distributed Autonomous Organizations Based on the Mutual Insurance Scenario. Complexity, 2021:1-16. doi: 10.1155/2021/9947360
- [39] (2023). Dance of the DAOs: Building Data Assets as a Use Case. doi: 10.48550/arxiv.2301.05945
- [40] Sarad, Venugopalan., Heiko, Aydt. (2023). Dance of the DAOs: Building Data Assets as a Use Case. arXiv.org, abs/2301.05945 doi: 10.48550/arXiv.2301.05945
- [41] (2022). An Empirical Study on Snapshot DAOs. doi: 10.48550/arxiv.2211.15993
- [42] (2023). A Survey on Decentralized Autonomous Organizations (DAOs) and Their Governance. 01 doi: 10.1142/s281100482350001x
- [43] Joanna, Diane, Caytas. (2017). Regulatory Issues and Challenges Presented by Virtual Currencies. Social Science Research Network,
- [44] Safari, Kasiyanto. (2016). Security Issues of New Innovative Payments and Their Regulatory Challenges. 145-179. doi: 10.1057/978-1-137-57512-8_7
- [45] Ryosuke, Ushida., Ryosuke, Ushida., James, J., Angel. (2021). Regulatory Considerations on Centralized Aspects of DeFi Managed by DAOs. 21-36. doi: 10.1007/978-3-662-63958-0_2
- [46] Ismael, Arribas., David, Arroyo., Denisa, Kera. (2020). Sandbox for Minimal Viable Governance of Blockchain Services and DAOs: CLAUDIA. 24-30. doi: 10.1007/978-3-030-52535-4_3
- [47] Saeed, Banaeian, Far., Seyed, Mojtaba, Hosseini, Bamakan. (2022). Blockchain-based reporting protocols as a collective monitoring mechanism in DAOs. Data science and management, 5(1):11-12. doi: 10.1016/j.dsm.2022.03.002
- [48] Faiza, Loukil., Khouloud, Boukadi., Rasheed, Hussain., Mourad, Abed. (2021). CioSy: A Collaborative Blockchain-Based Insurance System. Electronics, 10(11):1343-. doi: 10.3390/ELECTRONICS10111343

- [49] Morton, N., Lane. (2001). CDOs as Self-Contained Reinsurance Structures. *The Journal of Risk Finance*, 2(3):62-69. doi: 10.1108/EB043467
- [50] Mary, C., Daly., Brian, Lucking., Jonathan, A., Schwabish. (2013). The future of Social Security Disability Insurance. *FRBSF Economic Letter*,
- [51] Steven, Wright. (2023). DAOs & ADSs. 1-6. doi: 10.1109/ISADS56919.2023.10091973