



Luxembourg
Blockchain Lab

Recommandations pour une politique Blockchain

Avril 2023

1 Introduction

D'ici 2030, le déploiement de la blockchain pourrait ajouter 3 billions de dollars au commerce international.¹ Le Luxembourg sera particulièrement impacté par la blockchain. D'ici 2030, la blockchain devrait avoir le deuxième impact mondial le plus élevé d'ici 2030, augmentant le PIB du Luxembourg de 2,6%, soit 2 milliards de dollars américains. En outre, 6 600 emplois supplémentaires seront créés grâce à la blockchain.²

La technologie blockchain et les autres technologies de registres distribués (DLT – Distributed Ledger Technologies) peuvent apporter des bénéfices significatifs à l'économie luxembourgeoise, en particulier dans ses secteurs économiques les plus importants, notamment les services financiers, la chaîne d'approvisionnement, la logistique et les TIC. La technologie Blockchain présente également des avantages majeurs pour le secteur public, notamment la capacité d'améliorer la sécurité et la confidentialité des données, d'accroître l'ouverture et la responsabilité dans les procédures gouvernementales et de stimuler l'efficacité et l'efficacité opérationnelles.

Le Luxembourg doit être préparé aux défis soulevés par la blockchain et en récolter les fruits.

Les développements potentiels de la DLT dans d'autres centres pourraient remplacer les activités de base dans les industries luxembourgeoises, en particulier la finance, où le Luxembourg est à la traîne par rapport à des pays comme la France, l'Allemagne, le Liechtenstein, la Suisse ou le Royaume-Uni.³ Le Luxembourg doit agir et prendre en main le futur de sa compétitivité. L'objectif du Luxembourg est d'être une nation numérique de premier plan; une stratégie de blockchain ciblée fera progresser considérablement cet objectif.

En vue des prochaines élections législatives, ce document fournit des recommandations du Luxembourg Blockchain Innovation Cluster, le Luxembourg Blockchain Lab,⁴ aux partis politiques luxembourgeois en ce qui concerne l'inclusion de la Blockchain et des DLT dans leurs programmes politiques.

Le Luxembourg Blockchain Lab reste disponible pour approfondir la discussion et l'échange sur tous les sujets.

¹ https://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/blockchainrev18_e.pdf

² https://www.pwc.com/hu/en/kiadvanyok/assets/pdf/Time_for_Trust_The%20trillion-dollar_reasons_to_rethink_blockchain.pdf

³ Infracchain, *Blockchain 2030 study report*, Luxembourg, March 2022, cf. https://infracchain.com/wp-content/uploads/dae-uploads/Blockchain2030-report-presentation_20221006.pdf

⁴ Le Luxembourg Blockchain Lab a été fondé par l'a.s.bl. Infracchain, LëtZBlock (Association Luxembourgeoise pour la Blockchain a.s.b.l.), la Fondation LHoFT (Luxembourg House of Financial Technology), le LIST (Luxembourg Institute of Science and Technology) et le SnT (Interdisciplinary Centre for Security, Reliability and Trust – Université du Luxembourg).

2 Recommandations politiques

- **Fournir un soutien politique clair.**

La blockchain a le potentiel de changer considérablement le secteur financier. Comme mentionné ci-dessus, la blockchain devrait augmenter le PIB du Luxembourg de 2,6% et générer un net de 6.600 nouveaux emplois d'ici 2030.

Le Luxembourg a besoin d'un soutien politique clair pour la blockchain et les DLT.

Nous devons conduire les transformations à venir.

Le Luxembourg devrait lancer une initiative ancrée au plus haut niveau du gouvernement. En Belgique, par exemple, le secrétaire d'État à la numérisation, en charge de la simplification administrative et de la protection de la vie privée, a lancé Blockchain4Belgium⁵ en mars 2023, une initiative holistique pour affirmer la « souveraineté numérique [de la Belgique], en affichant son soutien à l'innovation qui permettra d'attirer de nouveaux capitaux, de créer des emplois, de favoriser la croissance, de retenir et d'attirer davantage de talents humains experts dans ces technologies... »

Toutes les autorités publiques devraient présenter de manière proactive des recommandations légales et réglementaires et étudier l'utilisation de la blockchain pour accroître la compétitivité économique mondiale du Luxembourg et le bien-être de ses citoyens. Ceci est également rendu possible par une communication harmonisée de toutes les autorités, en diffusant un message positif aux observateurs extérieurs.

- **Surveiller constamment la législation et la réglementation.**

La blockchain est un sujet en évolution rapide. Si l'innovation ne doit pas être étouffée par une réglementation excessive, le secteur privé a besoin de sécurité juridique pour procéder à des déploiements à grande échelle de la blockchain. Le secteur public devrait mettre en place des procédures pour s'assurer que les lois et la réglementation en vigueur sont adaptables, clairs, simples et souples. Ces mécanismes devraient être applicables à tous les secteurs économiques et inclure le secteur privé. Ces mécanismes devraient également garantir que les positions gouvernementales au niveau de l'UE tiennent dûment compte des intérêts de l'économie.

- **Fournir des directives claires sur les questions réglementaires et fiscales pertinentes.**

⁵ <https://www.blockchain4belgium.eu/fr.html>

L'utilisation de la blockchain soulève de nombreuses questions liées à la conformité réglementaire ou aux considérations fiscales. Des éclaircissements ont été apportés par le passé. Toutefois, le secteur privé ainsi que les citoyens ont besoin d'une plus grande sécurité juridique fondée sur des clarifications et prises de position plus nombreuses et plus claires sur les questions réglementaires et fiscales. En tant que telles, les communications et les éclaircissements devraient être rendus publics au profit des citoyens et des entreprises.

- **Définir des mesures de soutien.**

Des mesures de soutien spécifiques pour les projets blockchain font aujourd'hui défaut. En particulier les projets basés sur des actifs numériques qui ne s'intègrent pas nécessairement dans les schémas existants. Les mesures de soutien contribuent à attirer et à développer de nouvelles activités et de nouveaux talents.

Il n'existe actuellement aucun mécanisme de soutien spécifique pour les projets blockchain. Les projets, en particulier ceux qui dépendent des actifs numériques, peuvent ne pas toujours s'intégrer dans les schémas existants. Les mesures de soutien contribuent à attirer de nouveaux talents et à développer de nouvelles activités.

- **Fournir un accès financier aux sociétés DLT.**

Alors que le Luxembourg se positionne comme étant à la pointe de l'innovation numérique et une nation start-up, la plupart des entreprises actives dans le domaine de la DLT et de l'innovation numérique rencontrent des difficultés pour accéder aux services financiers de base tels que l'ouverture de compte bancaire par exemple. C'est un processus long pour ces entreprises qui pourrait les dissuader de faire partie de l'écosystème luxembourgeois. Une solution de dernier recours doit être fournie ou un accord spécifique avec une ou deux institutions financières doit être garanti.

- **Soutenir la collaboration de l'écosystème.**

L'une des forces historiques du Luxembourg est la facilité d'accès aux décideurs et aux écosystèmes. En particulier, étant donné que la collaboration écosystémique est à la base du concept de blockchain, le Luxembourg doit tirer parti de cette capacité. Les secteurs public et privé doivent poursuivre et étendre les plateformes de collaboration existantes et en créer de nouvelles si nécessaire. Des initiatives telles que le Luxembourg Blockchain Lab jouent un rôle essentiel à cet égard et devraient continuer à bénéficier d'un soutien actif.

- **Identifier les opportunités dans les secteurs économiques clés et lancer des projets à grande échelle qui facilitent la collaboration écosystémique.**

La collaboration verticale et horizontale sont des moteurs clés de la blockchain. La blockchain bouleversera de nombreuses industries, y compris certains secteurs clés au Luxembourg comme la finance et la logistique. Pour maintenir et renforcer la compétitivité du Luxembourg dans ces domaines, des projets de grande envergure ayant un impact réel devraient être initiés par le secteur public. Une grande attention doit être accordée à l'interdisciplinarité et à l'adéquation des avantages apportés par la blockchain par rapport aux défis à résoudre. Le Luxembourg a également besoin de programmes de soutien ciblés pour préparer correctement l'industrie à une économie axée sur les données basée sur les données, l'IA et la blockchain.

Le Luxembourg Blockchain Lab est à la disposition du nouveau gouvernement à venir pour coordonner de tels projets et programmes de soutien à grande échelle.

- **Créer un environnement sécurisé.**

- *Ouvrir la blockchain du secteur public au secteur privé.*

La Blockchain du secteur public apporte de la valeur en opérant dans un cadre juridique bien défini (les lois du Luxembourg) et en s'appuyant sur des nœuds validateurs exploités par des tiers de confiance (le secteur public). L'ouverture de la blockchain du secteur public au secteur privé et la création de ponts vers les blockchains publiques encouragent davantage d'acteurs à entamer leur transition vers l'adoption de la blockchain.

- *Fournir des bancs d'essai.*

La mise à disposition d'environnements de test réduit les obstacles à l'acquisition d'expérience avec la blockchain. Ils sont également l'occasion de démonstrateurs à grande échelle et de promotion. Le Luxembourg Blockchain Lab en collaboration avec Infrachain envisage actuellement le développement de ces bancs d'essai au sein de son infrastructure avec l'aide de différents fournisseurs DLT, de manière agnostique.

- *Cybersécurité.*

Grâce à leurs caractéristiques inhérentes, la blockchain et d'autres technologies de registres distribués contribuent à accroître la cybersécurité. Par exemple, les blockchains étant décentralisées, la technologie réduit le risque d'un point de défaillance unique et rend les cyberattaques beaucoup plus difficiles. En outre, les blockchains sont immuables ; Une fois que les données sont enregistrées sur la blockchain, elles ne peuvent pas être falsifiées. Cela fait de la technologie un outil important pour améliorer la cybersécurité, en particulier dans les industries

sensibles telles que la finance, les soins de santé et la chaîne d'approvisionnement. Ainsi, la collaboration entre Blockchain et la cybersécurité devrait être activement soutenue.

- **Privilégier la durabilité.**

Pour tenir compte des considérations de durabilité, tout projet blockchain impliquant ou soutenu par le secteur public devrait inclure des critères de sélection pertinents tels que la consommation d'énergie des transactions. En entreprenant de multiples initiatives, le Luxembourg s'impose comme l'un des leaders de l'industrie. La DLT est la technologie qui peut résoudre un large éventail de problèmes; c'est pourquoi le Luxembourg Blockchain Lab se concentre sur les SDG proposés par les Nations Unies.

- **Etre préparé aux crypto-monnaies.**

À ce jour, la crypto-monnaie la plus échangée en volume est le Tether, un stablecoin rattaché au dollar américain.⁶ Au Luxembourg, les entreprises sont déjà payées en cryptomonnaies rattachées au dollar (Tether, USDC de Coinbase, etc...). La Banque centrale européenne et d'autres banques centrales de la zone euro font activement pression en faveur des monnaies numériques des banques centrales (CBDC) et de l'euro numérique. Dans la période allant d'aujourd'hui à 2030, l'avènement de l'euro numérique est hautement probable. L'administration luxembourgeoise devrait se préparer à accepter l'euro numérique pour le paiement. Les entreprises qui l'utilisent devraient pouvoir payer la TVA dans cette nouvelle monnaie.

Dans une moindre mesure, si les crypto-monnaies ordinaires (BTC, ETH) deviennent de plus en plus acceptées comme monnaie légale dans le monde, certaines opérations devraient être considérées comme rendues possibles au Luxembourg (par exemple, acheter un bien immobilier, constituer une société avec un capital en crypto-monnaie, ...).

Rester en dehors de l'écosystème lié à la cryptographie nuit sans doute à la réputation du Luxembourg en tant que leader dans le domaine financier et les aspects de numérisation, et par conséquent nuit aux activités économiques.

- **Développer le Luxembourg comme lieu de tokenisation en encourageant le développement de son écosystème.**

Désormais, le Luxembourg abrite des entreprises prometteuses actives dans la tokenisation d'actifs (financiers ou non). Ces solutions sont reconnues internationalement, et nous devrions encourager leur

⁶ <https://www.coingecko.com/en/coins/tether>

développement en apportant une sécurité juridique à leurs activités si nécessaire. Cela passe également par le fait d'encourager l'utilisation de ces solutions dans diverses industries et favoriser le développement des chaînons manquants de la chaîne de valeur.

- **Soutenir la transition vers la Finance Décentralisée (DeFi), c'est-à-dire soutenir la transformation du secteur luxembourgeois des services d'actifs.**

La décentralisation financière se développe rapidement. La DeFi fait référence à un système financier qui fonctionne indépendamment des intermédiaires comme les banques et les institutions de compensation. DeFi offre une variété de services financiers, y compris les paiements P2P, l'accessibilité, les transactions à faible coût, la sécurité et la transparence ainsi que l'autonomie grâce à la blockchain et aux contrats intelligents. À l'approche de 2030, la probabilité que DeFi s'empare de plus en plus de parts de marché de la finance centralisée est élevée. L'impact de cette transformation est important et le secteur traditionnel de l'asset servicing au Luxembourg est condamné à s'adapter. La réconciliation et le règlement sont des fonctions qui ne sont plus pertinentes dans DeFi. De nouvelles fonctions et de nouveaux opérateurs seront nécessaires et accueillis à Luxembourg. En outre, des cours de DeFi devraient être inclus dans les programmes de formation liés au secteur financier. Il est également essentiel de sensibiliser le grand public aux risques associés à ces solutions compte tenu de leur expansion et de leur caractère non réglementé.

- **Comprendre et accueillir les DAO.⁷**

Les organisations autonomes décentralisées, DAO, sont un moyen croissant de mettre en œuvre une gouvernance décentralisée. Les entreprises à but lucratif, les organisations à but non lucratif ou même les groupes de personnes non constituées en société peuvent utiliser un DAO pour exploiter leur groupe. Il s'agit d'un outil intéressant pour mettre en œuvre une gouvernance transparente, en particulier lors de l'allocation des initiatives financées par le gouvernement.

Blockchain dans le secteur public

- **Favoriser la formation blockchain pour les fonctionnaires.**

Une bonne compréhension de la blockchain et de ses cas d'utilisation potentiels est essentielle à bien des égards: rédiger des lois et des règlements bien informés; évaluer et mettre en œuvre correctement les projets de numérisation; repenser adéquatement les processus, qu'ils soient existants ou nouveaux; etc. Le secteur public doit veiller à ce que les fonctionnaires soient correctement formés à la transition

⁷ Decentralised Autonomous Organisation

numérique. L'Institut national d'administration publique INAP propose les premiers cours Blockchain.⁸ Cette offre doit être étendue et mise à la disposition du plus grand nombre.

- **Fournir une identité numérique utilisable avec des services basés sur la blockchain.**

Une identité numérique fiable est au cœur de nombreuses interactions rendues possibles par la blockchain. À la base, le fournisseur le plus fiable – et évidemment le seul – d'une identité officielle et de confiance est le secteur public. Le secteur public devrait fournir aux citoyens et aux entreprises des identités numériques pouvant être stockées dans des portefeuilles numériques et utilisées avec des services basés sur la blockchain. Une telle identité est un catalyseur précieux qui ouvre la porte au prochain niveau de services numériques construits sur la blockchain. Il stimulera la création de solutions novatrices et permettra de simplifier les services et procédures actuels. Certaines de ces solutions offrent un niveau de contrôle plus élevé sur les données partagées par le citoyen lui-même, poursuivant la transition vers une société où le citoyen reste maître de l'information qu'il souhaite partager (approche d'auto-souveraineté).

- **Rationaliser les processus.**

De nombreux processus peuvent être rationalisés à l'aide de la blockchain. Une transparence accrue, moins d'erreurs, une plus grande rapidité d'exécution et des coûts réduits sont quelques-uns des avantages que le secteur public pourrait saisir en utilisant la blockchain. Les efforts existants en vue de la transition vers la blockchain devraient être renforcés et d'autres cas d'usage basés sur la blockchain devraient être déployés. Certains domaines prioritaires possibles pourraient être la participation citoyenne, le remboursement des frais médicaux, le cadastre, la notariation et les pistes de processus, l'économie circulaire, le respect de la réglementation.

- **Lancer des projets interdisciplinaires et des POC à grande échelle pour l'utilisation des données, de l'IA et de la blockchain.**

Les données, l'IA et la blockchain sont les pierres angulaires de l'économie numérique axée sur les données. Le secteur public doit être préparé et lancer des projets à grande échelle en association avec le monde universitaire et le secteur privé pour adapter ses processus à cette évolution de l'économie. Une politique où nous encourageons les initiatives en fournissant un financement ou une visibilité spécifique est nécessaire. Comme indiqué, la DLT est une technologie qui peut offrir des possibilités

⁸ https://fonction-publique.public.lu/fr/formation-developpement/catalogue-formations/secteur-etatique/06compdig/06-1-digbase/et_06-1-2-205.html

infinies pour une variété d'industries et est encore plus forte en coordination avec d'autres technologies en développement.

- **Fournir un soutien complet à l'infrastructure européenne de services de blockchain (EBSI)**

L'infrastructure européenne de services Blockchain a été créée par le European Blockchain Partnership, une initiative conjointe de la Commission européenne et de tous les États membres de l'UE, ainsi que de la Norvège et du Liechtenstein.⁹ EBSI fournit une infrastructure sûre, transparente et interopérable pour les services publics dans toute l'Europe. EBSI vise à faciliter les transactions numériques transfrontalières, à renforcer la sécurité des données et à réduire les coûts administratifs pour les services publics. Les capacités d'EBSI sont classées en différentes familles : Verifiable Credentials, Trusted Data Exchange et Track and Trace. Le projet EBSILUX¹⁰ a été mis en œuvre au Luxembourg pour vérifier les diplômes (titres vérifiables). D'autres cas d'utilisation concernent les identités auto-souveraines ou la sécurité sociale.

Le fonctionnement de l'EBSI est actuellement coordonné par la Commission européenne en collaboration avec les États membres. Il est prévu de transférer d'ici la fin de 2023 la coordination opérationnelle à un EDIC, un consortium européen d'infrastructures numériques. Un EDIC est un nouveau type d'entité créé dans le cadre de la décision de la Décennie numérique.¹¹ Les EDIC sont dotées de la personnalité juridique et sont destinées à la mise en œuvre de projets multi-pays.

EBSI est un projet phare qui renforce la souveraineté de l'UE et tire pleinement parti du potentiel de la blockchain. Ainsi, le développement de l'EBSI sera bénéfique pour l'ensemble de l'écosystème européen de la blockchain.

Le Luxembourg devrait continuer à contribuer au développement de l'EBSI en soutenant activement et pleinement l'EBSI EDIC, y compris par un soutien financier adéquat.

- **Encourager et promouvoir des initiatives en lien avec la réglementation Européenne (EBSI bac à sable)**

La commission Européenne a lancé l'expérimentation réglementaire de la Blockchain Européenne pour la technologie de type DLT pour les 3 prochaines années, avec une sélection de 20 projets par an. Les projets sélectionnés pourront expérimenter et dialoguer avec les superviseurs, institutions européennes, experts et constitue une opportunité unique pour des projets de pouvoir tester leurs solutions dans un cadre dédié afin d'encourager l'adoption de la technologie. Les projets peuvent avoir

⁹ <https://ec.europa.eu/digital-building-blocks/wikis/display/EBSI/Home>

¹⁰ <https://www.ebsilux.lu> - The EBSILUX project concluded in February 2023 and was implemented by the Ministry for Digitalisation, Infracchain, LIST and SnT.

¹¹ Decision (EU) 2022/2481 of the European Parliament and of the Council of 14 December 2022 establishing the Digital Decade Policy Programme 2030

trait à différents secteurs, tous d'importance pour le Luxembourg. Cependant, les institutions publiques luxembourgeoises doivent officiellement soutenir et encourager ces initiatives. Cela permettra notamment au Luxembourg d'être visible au niveau européen et être perçu comme ayant la volonté et les forces nécessaires pour être un acteur incontournable de l'écosystème Blockchain.

A propos de la consommation d'énergie

Les blockchains sont souvent pointées du doigt pour leur consommation d'énergie élevée. Bien que cela puisse en effet être une préoccupation pour les blockchains utilisant la Proof of Work (PoW), comme la blockchain Bitcoin, de nombreuses solutions blockchain et DLT sont complètement conformes à une utilisation consciente des ressources.

Par exemple, de nombreux réseaux blockchain adoptent l'algorithme de consensus basé sur la Proof of Stake (PoS), qui consomme beaucoup moins d'énergie que l'algorithme traditionnel de Proof of Work (PoW). Contrairement à la PoW, qui oblige les mineurs à résoudre des énigmes mathématiques complexes (en utilisant de puissantes ressources informatiques) pour valider les transactions et ajouter des blocs à la blockchain, la PoS permet aux participants du réseau de valider les transactions en fonction du nombre de pièces qu'ils détiennent. Cela réduit considérablement la consommation d'énergie du réseau.

Plusieurs plateformes blockchain ont été conçues spécifiquement pour être plus économes en énergie. Par exemple, la plate-forme Hedera Hashgraph prétend consommer moins d'énergie qu'une seule ampoule.¹² D'autres exemples sont Ethereum 2.0¹³ ou la blockchain Tezos.¹⁴ Tezos utilise un mécanisme PoS unique appelé Liquid Proof of Stake (LPoS) et il a été conçu pour être plus respectueux de l'environnement en soutenant l'utilisation de sources d'énergie renouvelables. La communauté Tezos a lancé des initiatives visant à promouvoir l'utilisation de sources d'énergie renouvelables dans les opérations du réseau, telles que le « Eco-Friendly Baker Program » de la Fondation Tezos, qui incite les Bakers¹⁵ à utiliser des sources d'énergie renouvelables pour alimenter leurs opérations.

¹² <https://hedera.com/ucl-blockchain-energy>

¹³ <https://ethereum.org/en/upgrades/merge/>

¹⁴ <https://tezos.com/carbon/>

¹⁵ Les "Bakers" sont les équivalents des « Miners », c'est-à-dire les nœuds qui valident des blocks.

3 Remarques finales

L'écosystème souhaite une meilleure collaboration entre les secteurs public et privé, ainsi qu'une législation et des réglementations favorables aux entreprises. Alors que le secteur financier domine le pays, il doit se préparer à des développements dans des domaines tels que les actifs digitaux, crypto-monnaies, la DeFi et les DAO. En outre, d'autres industries devraient également expérimenter de manière proactive la technologie DLT afin d'avoir une première expérience et pouvoir aborder le future de leur industrie. Pour remédier à la pénurie d'expertise en matière de blockchain, le Luxembourg doit investir dans le développement de capacités techniques et interdisciplinaires. Le secteur public peut jouer un rôle dans le progrès en créant des identités numériques, en utilisant la technologie blockchain pour rationaliser ses opérations et en rendant la blockchain du secteur public accessible à l'économie en général. A la suite de nos discussions avec de nombreux acteurs actifs dans les diverses industries, il revient que l'adoption de la technologie, si elle semble prometteuse, est difficile par le manque de moyens mis en œuvre pour encourager les projets ainsi que l'absence d'environnement de tests permettant de découvrir les différentes technologies disponibles en fonction de ses besoins et son industrie. Le Luxembourg Blockchain Lab souhaite mettre en place des projets d'envergures nationales, concernant par exemple la santé ou les fonds d'investissements, soutenus par les différents acteurs privés et publics afin de favoriser l'adoption de la DLT.