



## Réinventer l'archivage numérique marocain à l'ère de la blockchain et des smart contracts

**Taqiddine Mohammed**, Doctorant chercheur en Droit du Numérique, Université Hassan 1er - Faculté des Sciences Juridiques et Politiques - Laboratoire de Recherche en dynamiques sécuritaires.

**AZIZ Kawtar**, Doctorante chercheuse en Droit du Numérique, Université Hassan 1er - Faculté des Sciences Juridiques et Politiques - Laboratoire de Recherche en dynamiques sécuritaires.

Digital Object Identifier (DOI): <https://doi.org/10.5281/zenodo.15516485>

### *Résumé*

*La numérisation accélérée des organisations marocaines appelle un nouveau paradigme de conservation documentaire fondé sur la blockchain : registre distribué, horodatage cryptographique et exécution automatique renforcent la traçabilité, l'intégrité et la valeur probante des archives. Mais ces atouts se heurtent à un cadre juridique pensé pour des systèmes centralisés ; les lois 69-99, 53-05, 43-20 et 09-08 n'intègrent ni registres distribués ni exécution automatisée. Les tensions entre immuabilité et droit à l'oubli, entre empreinte hashée et exigence de consentement, obligent à repenser la norme. L'étude croise les expériences européennes, canadiennes et émiraties pour recommander la reconnaissance d'un « registre électronique inviolable », la définition technique du smart contract, l'harmonisation avec la protection des données et des projets pilotes publics. Cette trajectoire*

*graduelle ouvrirait la voie à un archivage souverain, fiable et conforme aux ambitions de la gouvernance numérique du Royaume.*

### **Abstract**

*The rapid digitisation of Moroccan organisations calls for a new record-keeping paradigm built on blockchain technology: distributed ledgers, cryptographic time-stamping and self-executing smart contracts improve traceability, integrity and evidential value. Yet these advantages collide with a legal framework designed for centralised systems; Laws 69-99, 53-05, 43-20 and 09-08 make no room for distributed ledgers or automated execution. Tensions between immutability and the right to be forgotten, or between hashed proofs and consent requirements, demand regulatory adaptation. By comparing European, Canadian and Emirati practices, the study recommends recognising a “tamper-proof electronic register,” crafting a technical definition of smart contracts, aligning rules with data-protection law and launching public pilots. Such a phased approach would pave the way for sovereign, reliable and compliant digital archiving in Morocco’s e-governance agenda.*

### **Introduction**

La transformation numérique massive des entreprises a profondément modifié la production, la gestion et la conservation des documents. Au Maroc comme ailleurs, la dématérialisation des procédures et l’explosion des données numériques imposent de repenser l’archivage traditionnel. Les archives, définies par la loi 69-99<sup>1</sup> comme « l’ensemble des documents, quels que soient leur date, leur forme et leur support matériel, produits ou reçus » par tout acteur public ou privé, constituent un patrimoine documentaire dont l’intégrité et la pérennité sont stratégiques.

Or, les systèmes classiques d’archivage électronique peinent à assurer à la fois sécurité et confiance juridique. La dépendance à des tiers certificateurs, les risques de falsification ou de perte de données, la question de la conservation à long terme et la conformité avec la réglementation existante (protection des données personnelles, valeur probatoire des copies numériques, durée légale de conservation...) sont autant d’enjeux préoccupants.

---

<sup>1</sup> **Maroc.** Loi n° 66-99 relative aux archives, promulguée par le Dahir n° 1-07-167 du 30 novembre 2007. Bulletin Officiel du Royaume du Maroc, n° 5584, 20 décembre 2007.

Dans ce contexte, la technologie blockchain<sup>2</sup>, assortie de smart contracts, est de plus en plus présentée comme une solution potentielle. Sa structure distribuée, son horodatage cryptographique et la capacité à automatiser l'exécution contractuelle promettent de renforcer la traçabilité, l'immutabilité et la fiabilité des archives numériques.

Toutefois, l'introduction de ces technologies soulève des *défis juridiques spécifiques au contexte marocain*. En effet, si la blockchain peut améliorer la confiance dans l'archivage, elle remet en cause certaines règles établies, et nécessite d'adapter le cadre.

Cet article se propose d'examiner en détail cette double problématique technologique et juridique dans le contexte marocain. Nous adopterons d'abord une approche technologique et fonctionnelle (Partie I), en rappelant les principes de la blockchain et des smart contracts, ainsi que leurs apports spécifiques à l'archivage électronique. La Partie II abordera les enjeux juridiques et comparatifs : elle analysera le cadre légal actuel au Maroc et les difficultés d'adaptation des smart contracts et de l'archivage blockchain à ce cadre. Enfin, nous envisagerons des expériences étrangères et en dégagerons des recommandations pour faire évoluer le droit marocain vers un meilleur soutien de ces innovations.

## **Partie I – Approche technologique et fonctionnelle**

### **Chapitre 1 : Principes de fonctionnement de la blockchain et des smart contracts**

#### **Section 1 : Définitions, typologie et principes fondamentaux**

La blockchain (chaîne de blocs) est une technologie de stockage et de transmission d'informations sous forme de registre distribué. Concrètement, elle consiste en une base de données en chaîne de blocs chronologiques, répliquée sur un réseau de nœuds (participants) sans autorité centrale. Chaque bloc contient un ensemble de transactions horodatées et est lié au bloc précédent par cryptographie. Cette structure garantit que « chaque transaction [...] est écrite de manière indélébile, dans un grand registre transparent que chacun peut consulter sans jamais pouvoir en

---

<sup>2</sup> ISO 22739:2020 : définition standard de la blockchain.

modifier les entrées précédentes »<sup>3</sup>. Autrement dit, la blockchain fournit un grand livre comptable numérique public et infalsifiable : toute donnée inscrite (comme l’empreinte d’un document) reste gravée dans la chaîne et ne peut être modifiée sans invalider l’ensemble du registre.

Il existe plusieurs types de blockchains selon leur architecture de gouvernance<sup>4</sup>. Les blockchains publiques (ex. Bitcoin, Ethereum) sont ouvertes à tous, entièrement décentralisées et accessibles (chacun peut valider ou lire les transactions). Par opposition, les blockchains privées ou permissionnées limitent l’accès à un cercle restreint d’acteurs connus ; leur gouvernance est plus centralisée (un organisme détermine les droits d’écriture). Dans les deux cas, la sécurité repose sur un mécanisme de consensus : dans les blockchains publiques, les nœuds valident les blocs via la preuve de travail, assurant collectivement l’intégrité du registre<sup>5</sup>. Cette validation distribuée par des pairs multiples « empêche les risques de malveillance ou de détournement, puisque les nœuds surveillent le système et se contrôlent mutuellement ». La cryptographie asymétrique assure quant à elle l’authenticité (chaque transaction est signée par la clé privée de son émetteur) et l’horodatage inviolable des blocs.

Les smart contracts (« contrats intelligents ») sont des programmes informatiques autonomes déployés sur une blockchain. Ils contiennent des clauses (sous forme de code) qui s’exécutent automatiquement lorsque des conditions prédéfinies sont réunies. Le terme, forgé par Nick Szabo en 1994, désigne un « protocole informatique de transactions qui exécute automatiquement les termes d’un contrat (au sens juridique) »<sup>6</sup>. En pratique, ces programmes permettent d’*automatiser* des processus contractuels (paiement, livraisons, autorisations, etc.) sans intervention humaine. Un smart contract de type « financier » pourra libérer un paiement dès qu’un capteur note la livraison d’un bien. L’article 2(16) de la proposition européenne de Data Act 2022<sup>7</sup> définit le smart contract comme « un programme informatique stocké

---

<sup>3</sup> **Ministère de l’Économie, des Finances et de la Souveraineté industrielle et numérique.** *Qu’est-ce que la chaîne de blocs (Blockchain) ?* 20 janvier 2025.

<sup>4</sup> **Vikta.** *Conservation des données des registres dématérialisés : La blockchain et le service d’archivage électronique offrent-ils les mêmes garanties ?* 6 décembre 2023.

<sup>5</sup> iBID

<sup>6</sup> **Baba, Façal.** *Modélisation et vérification formelle de contrats intelligents Solidity avec la méthode B.* Mémoire de maîtrise, Université de Sherbrooke, 2025.

<sup>7</sup> La **proposition européenne de Data Act**, officiellement intitulée *Règlement (UE) 2023/2854 du Parlement européen et du Conseil du 13 décembre 2023*, vise à établir des règles harmonisées pour un accès équitable aux

dans un système de registre électronique dans lequel le résultat de l'exécution du programme est enregistré »<sup>8</sup>, soulignant ainsi le lien étroit entre smart contracts et registre blockchain.

Il faut toutefois noter que *techniquement* un smart contract n'est pas un contrat juridique au sens du droit (il ne crée pas obligatoirement de rapports juridiques contraignants), mais un automatisme codé<sup>9</sup>.

## **Section 2 : Cas d'usage généraux dans le monde de l'information et des documents**

Au-delà des cryptomonnaies, la blockchain trouve de nombreux usages dans le domaine de l'information, des archives et des documents numériques. Son pouvoir de *traçabilité transparente* et d'immutabilité en fait un registre de confiance pour tout type d'enregistrement et de transaction. De plus, dans l'édition et la propriété intellectuelle, des plates-formes testent le marquage des œuvres (musiques, textes) sur une blockchain pour gérer les droits d'auteur. Dans le secteur public, la France et d'autres pays explorent la tenue de registres partagés (par ex. foncier) sur blockchain. Presque tous les métiers recourent à un registre qui permet de tracer, conserver et partager l'information, la blockchain est donc utile dans la pharmacie (traçabilité des médicaments), la finance (grands livres décentralisés), ou encore l'assurance<sup>10</sup>. Les assureurs eux-mêmes s'intéressent aux smart contracts : un exemple célèbre est le « contrat Fizzy » d'AXA, un contrat d'assurance retard d'avion qui verse automatiquement une indemnité en Ether dès qu'un vol en retard est détecté<sup>11</sup>. Cette application montre que les smart contracts peuvent rationaliser des démarches documentaires (l'assuré n'a pas à réclamer l'indemnisation) et renforcer la confiance des utilisateurs (« la blockchain [...] démontre que l'assureur va respecter le contrat [...] puisqu'elle repose sur un smart contract »<sup>12</sup>).

---

données et leur utilisation au sein de l'Union européenne. Elle s'inscrit dans la stratégie européenne pour les données et complète le Data Governance Act en clarifiant les conditions d'accès et d'utilisation des données.

<sup>8</sup> **Caprioli, Éric A., et Anne Cantero.** *Les smart contracts dans le Data Act : des mesures techniques encadrées pour plus de sécurité juridique.* L'Usine Digitale, 22 avril 2022.

<sup>9</sup> **Archimag.** *Archivage blockchain à valeur probatoire : ce qu'il faut savoir.* 10 octobre 2017.

<sup>10</sup> **Texier, Bruno.** *Archivage, traçabilité et partage d'informations : différents cas d'usages de la blockchain.* Archimag, 23 août 2019.

<sup>11</sup> Ibid

<sup>12</sup> Ibid

Spécifiquement pour l'archivage, la blockchain est surtout utilisée comme service de certification de l'archive (plutôt qu'archive à proprement parler). Autrement dit, on ne stocke pas le document entier sur la chaîne (trop volumineux et incompatible avec la confidentialité<sup>13</sup>), mais on y inscrit son « empreinte numérique » (hachage). Cette empreinte, horodatée et signée par le réseau blockchain, joue le rôle de sceau inviolable.

Ainsi, un service d'archivage électronique classique (SAE) peut fonctionner de pair avec une blockchain : l'entreprise dépose son document dans le SAE (garantissant conservation et contrôle d'accès), puis publie le hash de ce document sur la blockchain<sup>14</sup>. En cas de litige ou de besoin de preuve, il suffit de recalculer l'empreinte du document archivé et de la comparer à celle stockée en blockchain. Si elles correspondent, le document est assuré d'être intact<sup>15</sup>. Cette méthode « marry le meilleur des deux mondes »<sup>16</sup> : l'archivage électronique assure la conservation et la confidentialité (chiffrement, stockage pérenne) tandis que la blockchain certifie de manière immuable que le document n'a pas été falsifié depuis sa mise en ligne.

On peut citer plusieurs cas d'usage concrets liés à l'archivage et l'information :

- **Horodatage de documents** : signatures de procès-verbaux, contrats numériques, diplômes, etc., qui reçoivent un timbre inviolable en blockchain (preuve d'existence à date).
- **Gestion documentaire partagée** : registres de propriété foncière ou d'état civil enregistrés sur une blockchain pour garantir l'historique des actes (la plateforme fédérale notariale dans certains pays).
- **Traçabilité des données** : « preuves » de chaînes de traitement d'informations sensibles (chaîne alimentaire, chaîne logistique) où chaque étape est inscrite sous forme de smart contract déclenchant un enregistrement d'événement.
- **Archivage collaboratif** : plateformes communes où plusieurs institutions verrous de temps en temps l'état de leurs bases documentaires (fonds d'archives) par blocs publics, afin de renforcer la confiance mutuelle entre services.

---

<sup>13</sup> Arkhineo. *Systèmes d'archivage et blockchain : la complémentarité*. 17 novembre 2019.

<sup>14</sup> Ibid

<sup>15</sup> Ibid

<sup>16</sup> Ibid

Les use cases potentielles ne manquent pas : la Fédération française des Tiers de Confiance observe que la blockchain « constitue une formidable opportunité pour les tiers de confiance numérique quand des informations hors blockchain doivent être utilisées »<sup>17</sup>. Appliqué au Maroc, cela suggère que l'État et les services d'archives nationaux pourraient jouer ce rôle de tiers de confiance garantissant l'authenticité des documents archivés grâce à la blockchain.

## **Chapitre 2 : Apports technologiques à l'archivage numérique via la Blockchain**

### **Section 1 : Sécurité, traçabilité, immutabilité**

L'un des premiers atouts de la blockchain pour l'archivage numérique est la sécurité renforcée. Grâce à sa nature distribuée et cryptée, une blockchain est très résistante aux attaques. Les données sont fragmentées en blocs chiffrés, signés et raccordés chronologiquement : tout changement malveillant nécessiterait de recalculer l'ensemble des blocs suivants<sup>18</sup> (coût combinatoire extrême). En d'autres termes, une fois le hachage d'un document publié sur la chaîne, il est impossible pour un attaquant de modifier le document dans l'archive sans casser l'empreinte publique. Ce verrou cryptographique protège l'archive contre la falsification interne ou externe.

La traçabilité est le second bénéfice majeur. Chaque transaction (ici : insertion d'une empreinte) est horodatée et enregistrée de façon transparente. Le registre blockchain conserve l'historique complet des opérations selon un ordre immuable<sup>19</sup>. Pour l'archiviste, cela équivaut à un audit sécurisé : on peut attester qu'un document a été archivé à telle date et par tel acteur, et retracer toute modification de statut. Cela répond à l'exigence d'opposabilité des archives devant la loi (la « valeur probatoire ») en fournissant une preuve numérique d'horodatage continue. Dans le cas où deux documents doivent être comparés, leurs empreintes respectives étant inscrites séparément sur la blockchain, il est aisé de détecter toute altération. La Traçabilité ainsi acquise est aussi précieuse dans les chaînes logistiques et administratives interconnectées où plusieurs parties doivent garantir l'intégrité des informations.

---

<sup>17</sup> **Texier, Bruno.** *Archivage, traçabilité et partage d'informations : différents cas d'usages de la blockchain.* Archimag, 23 août 2019.

<sup>18</sup> **Vikta.** *Conservation des données des registres : la blockchain et le service d'archivage électronique offrent-ils les mêmes garanties ?* 6 décembre 2023.

<sup>19</sup> Ibid

Ainsi, la blockchain confère une immuabilité structurelle aux enregistrements. Comme l'explique le ministère français de l'Économie, « les blocs sont liés formant une chaîne infalsifiable »<sup>20</sup>. Cette immuabilité implicite signifie que l'archive numérisée acquiert une « empreinte digitale » inviolable : tout doute sur sa fiabilité disparaît, contrairement à un PDF classique modifiable. Cette caractéristique est d'autant plus pertinente à l'ère du numérique où la falsification électronique de documents devient techniquement réalisable. L'objectif de la tenue d'un registre électronique partagé est précisément que « les données des registres ne puissent être modifiées/altérées de manière à garantir que le registre dématérialisé reflète fidèlement les opérations réalisées »<sup>21</sup>. Par essence, le stockage d'empreintes sur blockchain répond à cette exigence d'intégrité.

Ces propriétés de sécurité, traçabilité et immuabilité signifient qu'un système d'archivage enrichi par la blockchain atteint un niveau de confiance supérieur. La combinaison d'un système d'archivage électronique certifié (ISO 27001, NF Z42-013, etc.) avec une blockchain publique permet d'« allier la puissance, la rapidité et l'immutabilité de la blockchain à la conformité réglementaire de conservation documentaire »<sup>22</sup>. Les documents conservés dans le SAE bénéficient de la législation sur les archives, tandis que leur état (incrémentable par blocs) est horodaté et scellé dans une blockchain. En cas de contentieux ou d'audit, on peut présenter le log<sup>23</sup> blockchain comme preuve indiscutable du parcours de l'archive.

## Section 2 : Intégration dans les systèmes d'information d'archivage

L'intégration de la blockchain dans les systèmes d'archivage existants doit se faire en complément, et non en remplacement des SAE classiques<sup>24</sup>. La solution consiste plutôt à *coupler* une SAE (ou une GED<sup>25</sup>) à un smart contract. Concrètement, le processus est le suivant :

---

<sup>20</sup> **Ministère de l'Économie, des Finances et de la Souveraineté industrielle et numérique.** *Qu'est-ce que la chaîne de blocs (Blockchain) ?* 20 janvier 2025.

<sup>21</sup> Ibid

<sup>22</sup> **Archimag.** *L'archivage blockchain « à vocation probatoire » au service de la dématérialisation.* 10 octobre 2017.

<sup>23</sup> Le **log**, en informatique, désigne un **fichier journal** (ou *log file*) dans lequel sont enregistrés de façon structurée et chronologique des **événements, actions ou messages générés par un système informatique.**

<sup>24</sup> **Arkhineo.** *Systèmes d'archivage et blockchain : la complémentarité.* 17 novembre 2019.

<sup>25</sup> La **GED**, ou **Gestion électronique des documents**, désigne un **ensemble de procédés informatisés** permettant de **numériser, classer, stocker, rechercher, partager et archiver des documents** dans un format électronique. Elle constitue un pilier fondamental de la transformation numérique des organisations.

- **Dépôt du document** dans le SAE : le document digitalisé (ou nativement numérique) est inscrit dans le système d'archivage électronique, avec métadonnées, métadonnées juridiques, durée de conservation, etc. Le SAE assure le stockage pérenne (sauvegarde, redondance) et la gestion des droits d'accès, en respect des normes ISO et des exigences réglementaires.

- **Génération de l'empreinte** : on calcule le hachage<sup>26</sup> cryptographique (ex. SHA-256) du document ou du lot de documents. Ce hachage est unique à l'état actuel du fichier.

- **Enregistrement blockchain** : le hachage est alors inscrit dans un bloc de la blockchain (grâce à une transaction), éventuellement accompagné d'un smart contract qui enregistre la date et l'identité du déposant. Sur une blockchain publique, cette transaction est horodatée et devient visible par tous (une fois confirmée). Sur une blockchain privée, c'est la confiance entre les participants qui prime, avec conservateurs identifiés.

- **Réconciliation des archives** : le SAE conserve le document (chiffré ou clair), et stocke également la référence (hash + identifiant blockchain) dans son index. En cas de besoin, l'archiviste ou l'utilisateur peut vérifier l'intégrité à tout moment en recalculant le hash et en le comparant avec l'entrée blockchain.

Ce modèle « archivage ET blockchain » (plutôt qu'« archivage dans la blockchain ») est de plus en plus recommandé<sup>27</sup>. Ainsi, un journal d'activités d'archives peut être périodiquement ancré sur la blockchain : à la fin d'une journée de travail, on publie le hash du dernier état de la base d'archives, ce qui rend impossible toute rétroaction frauduleuse sur l'historique antérieur.

Au-delà de la certification d'intégrité, les smart contracts eux-mêmes peuvent être intégrés aux processus d'archivage pour automatiser certaines tâches:

- **Gestion des durées de conservation** : un smart contract pourrait automatiquement déclencher l'archivage définitif ou la destruction d'un document passé son délai légal, en inscrivant l'événement sur la blockchain.

---

<sup>26</sup> Le **hachage** (*hashing*, en anglais) est un **processus cryptographique** qui transforme une donnée (texte, fichier, mot de passe, etc.) en une **empreinte numérique unique**, appelée **valeur de hachage** ou **empreinte** (*hash*). Cette valeur est de longueur fixe, quelle que soit la taille de la donnée d'origine. **ISO/IEC. Information technology — Security techniques — Hash-functions — Part 1: General. ISO/IEC 10118-1:2016.**

<sup>27</sup> Ibid

- **Contrôle d'accès et consentements** : dans un schéma où plusieurs entités partagent des archives (transparence publique, accès citoyens), un smart contract peut gérer les droits d'accès selon les règles (un archiviste dépose un accès, le smart contract vérifie les prérequis et enregistre la transaction).

- **Traçabilité des opérations de maintenance** : toute opération de migration de format ou de mise à jour des systèmes peut être enregistrée automatiquement par un smart contract pour plus de transparence.

Ces intégrations techniques restent émergentes, et leur mise en œuvre pratique nécessite de développer des API<sup>28</sup> et passerelles entre les SAE et les réseaux blockchain. Des entreprises spécialisées (comme Docaposte/Archipels) proposent déjà des outils pour « certifier les documents contractuels associés aux transactions réalisées via la majorité des blockchains du marché »<sup>29</sup>.

## **Partie II – Enjeux juridiques et perspectives comparées**

### **Chapitre 1 : Le cadre juridique marocain de l'archivage et les défis de la blockchain**

#### **Section 1 : Analyse du cadre juridique actuel**

Le droit marocain comporte déjà un ensemble de textes relatifs à l'archivage et à l'échange de données numériques, mais ceux-ci n'ont pas été conçus en vue des technologies émergentes comme la blockchain. Les principales normes sont:

- **La loi n°69-99 relatives aux archives** et ses décrets d'application. Cette loi définit l'archivage et fixe des règles d'organisation. Elle stipule que les archives doivent être « conservées dans le respect de leur intégrité et [de leur] structure interne »<sup>30</sup>. Elle oblige les administrations à inventorier et classer leurs fonds (voir Décret n°2-14-267 du 4 novembre 2015) ; elle prévoit que les archives « définitives » doivent être versées aux Archives du Maroc (article 11) et que les archives intermédiaires

---

<sup>28</sup> Une **API (Application Programming Interface)** est une interface logicielle qui permet à différentes applications de communiquer et d'échanger des données entre elles selon un protocole défini. Elle facilite l'intégration de services, automatise les processus, et constitue une brique essentielle dans les architectures logicielles modernes, notamment dans les services web, les blockchains et les systèmes d'information administratifs. **Fielding, Roy T.** *Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures*. Doctoral dissertation, University of California, Irvine, 2000.

<sup>29</sup> **Archimag.** *L'archivage blockchain « à vocation probatoire » au service de la dématérialisation*. 10 octobre 2017.

<sup>30</sup> **Maroc.** *Loi n° 69-99 relative aux archives*, promulguée par le Dahir n° 1-07-167 du 30 novembre 2007. *Bulletin Officiel du Royaume du Maroc*, n° 5588, 20 décembre 2007.

doivent être progressivement numérisées et conservées sous forme électronique<sup>31</sup>, l'article 8 de la loi 69-99 impose d'assurer « progressivement leur conservation en forme d'archives électroniques »<sup>32</sup>. Toutefois, cette obligation ne précise pas les technologies à employer ni la validité juridique des enregistrements techniques (la loi n'évoque pas la blockchain).

- **Le Code des obligations et des contrats.** Ce code comporte des dispositions générales sur la preuve. S'il n'énonce pas de règle spécifique sur la blockchain, il reconnaît la valeur probante de l'écrit électronique dans le cadre d'une « convention » (articles 237-1 et ss. précisant l'équivalence papier/électronique sous conditions). En droit comparé, un tel écrit électronique validement signé équivaut à un écrit sur papier. Le Dahir n'évoque pas la blockchain, mais ses dispositions pourraient en théorie accueillir une preuve d'horodatage par une autorité reconnue (une blockchain publique n'étant pas une autorité de certification reconnue au sens de la loi 53-05). L'absence d'une notion juridique clairement définie de blockchain ou de hachage pose un problème : comment considérer la valeur d'un « hash » inscrit sur Ethereum comme preuve ? Le juge marocain pourrait, comme en France, utiliser les règles générales de la preuve numérique pour l'accepter sous forme d'enregistrement informatique, mais la sécurité juridique reste incertaine.

- **La loi n°53-05 sur l'échange électronique de données juridiques (2005) et la loi n°43-20 sur les services de confiance (2020).** La loi 53-05 a été la première à reconnaître la signature électronique et à régir les prestataires de certification au Maroc<sup>33</sup>. Elle précise qu'un document électronique valablement signé a force probatoire. En 2020, la loi 43-20 a modernisé le cadre en s'inspirant du règlement eIDAS<sup>34</sup> européen pour introduire le concept de « services de confiance ». Cependant, la blockchain comme registre décentralisé n'est pas explicitement prévue : les

---

<sup>31</sup> **Makkoudi, Mariam, Noureddine Elmqaddem, et Édouard Vasseur.** *Dematerialization of Administrative Documents in Morocco: Legal and Regulatory Framework.* Journal of Information Sciences, vol. 21, no. 2, 2022.

<sup>32</sup> Ibid

<sup>33</sup> **Maroc.** *Loi n° 53-05 relative à l'échange électronique de données juridiques*, promulguée par le Dahir n° 1-07-129 du 30 novembre 2007. *Bulletin Officiel du Royaume du Maroc*, n° 5584, 6 décembre 2007.

<sup>34</sup> **Le règlement eIDAS (UE n° 910/2014)** établit un cadre juridique harmonisé pour l'identification électronique et les services de confiance dans les transactions numériques au sein de l'Union européenne. Il garantit la validité juridique des signatures, horodatages, envois recommandés et autres actes électroniques, tout en assurant leur reconnaissance mutuelle entre États membres. **Union européenne.** *Règlement (UE) n° 910/2014 du Parlement européen et du Conseil du 23 juillet 2014 relatif à l'identification électronique et aux services de confiance pour les transactions électroniques.* Journal officiel de l'Union européenne, L 257, 28 août 2014, p. 73–114.

prestataires agréés sont avant tout ceux qui délivrent des certificats ou des cachets électroniques qualifiés, et non un réseau public (même si la loi 43-20 ouvre la possibilité à des « registres électroniques inviolables »). De plus, la technologie de smart contract n'est mentionnée nulle part dans ces textes. Autrement dit, la validité légale des contrats « signés » ou conclus par code n'est pas assurée par la loi marocaine, contrairement à certaines évolutions récentes.

- **La loi n°09-08 sur la protection des données personnelles** instaure au Maroc une Commission nationale de la protection des données (CNDP) et régit le traitement des données à caractère personnel<sup>35</sup>. Toute solution d'archivage numérique doit désormais garantir la confidentialité des données sensibles et le respect des droits (consentement, droit d'accès, droit à la suppression, etc.). Or, la blockchain soulève un défi par nature : étant « immuable », elle ne permet pas l'effacement des données personnelles une fois inscrites. Cela entre en tension avec le droit au déréférencement ou à l'oubli (droit de suppression) protégé par la loi 09-08. Dans le cas où un document d'archive contenant des informations personnelles est horodaté en blockchain, il sera impossible de « retirer » ce timestamp<sup>36</sup> sans casser la chaîne. Les autorités marocaines devront donc réfléchir à des solutions<sup>37</sup>.

Le cadre légal marocain actuel dispose de nombreux outils : une loi sur les archives largement tournée vers l'intérêt public et la conservation de l'intégrité, des règles sur la preuve numérique et la protection des données. Mais il ne contient pas de dispositions spécifiques pour accueillir la blockchain ou les smart contracts. Les textes actuels reconnaissent la force probante d'un document numérique signé et prévoyaient déjà la numérisation des archives<sup>38</sup>, mais ils supposent implicitement des systèmes centralisés et des prestataires agréés. Introduire la blockchain dans l'archivage fait naître des questions de concurrence entre les normes : un document numérique archivé

---

<sup>35</sup> **Maroc.** *Loi n° 09-08 relative à la protection des personnes physiques à l'égard du traitement des données à caractère personnel*, promulguée par le Dahir n° 1-09-15 du 18 février 2009. *Bulletin Officiel du Royaume du Maroc*, n° 5714, 5 mars 2009.

<sup>36</sup> Le **timestamp**, ou horodatage, est une empreinte temporelle associée à un événement numérique, permettant d'en prouver l'occurrence à un instant précis. Dans un contexte juridique ou archivistique, un horodatage sécurisé est essentiel pour garantir l'intégrité, la traçabilité et la valeur probatoire des documents numériques. **Union européenne.** *Règlement (UE) n° 910/2014 du Parlement européen et du Conseil du 23 juillet 2014 relatif à l'identification électronique et aux services de confiance pour les transactions électroniques (eIDAS).*

<sup>37</sup> *Ne pas stocker de données personnelles directes sur la blockchain, n'y inscrire que des empreintes chiffrées anonymes, ou mettre en place des revendeurs d'anciens blocs*

<sup>38</sup> **Makkoudi, Mariam, Noureddine Elmqaddem, et Édouard Vasseur.** *Dematerialization of Administrative Documents in Morocco: Legal and Regulatory Framework.* *Journal of Information Sciences*, vol. 21, no. 2, 2022.

« à vocation probatoire » peut-il être lié à une transaction blockchain externe et en recevoir la valeur juridique ? Le droit marocain devra clarifier ces points.

## **Section 2 : Problématiques d'adaptabilité des smart contracts et de la preuve numérique**

Plusieurs difficultés juridiques émergent dans la perspective de l'archivage blockchain au Maroc :

- **Statut des smart contracts** : Comme indiqué, la loi marocaine ne définit pas le smart contract et n'accorde pas expressément de valeur juridique à son exécution. À l'évidence, le droit des contrats repose sur le consentement des parties et la formalité de l'écrit ; un simple programme peut difficilement satisfaire à ces critères. En France, seuls « les documents contractuels PDF qui sont liés aux transactions blockchain peuvent avoir une valeur juridique <sup>39</sup>. Au Maroc, il en est probablement de même : on peut utiliser un smart contract pour gérer l'archivage d'un document, mais ce n'est pas le smart contract lui-même qui fera foi devant un juge, mais bien la preuve du document qu'il crédite. Il sera probablement nécessaire d'adapter le Code des obligations pour encadrer l'exécution automatique et s'assurer que les smart contracts « intelligents » ne court-circuitent pas les garanties contractuelles (information, rétractation, etc.).

- **Preuve numérique et archivage probatoire** : Actuellement, la preuve des faits juridiques peut être rapportée par tout moyen y compris par écrit électronique. Cependant, l'utilisation d'une blockchain ajoute un intermédiaire technique : il s'agit de présenter, pour prouver l'authenticité d'un document, son hash sur une blockchain publique. Les juges marocains n'ont pas encore de jurisprudence sur ces « preuves d'archivage blockchain ». Ils pourraient s'inspirer des principes français ou canadiens, mais il existe une incertitude sur le caractère opposable d'une simple empreinte technique. La question se pose également en droit de la preuve pénale (peut-on coupler la blockchain à une présomption d'authenticité ?). De plus, le concept de « déréférencement » pose un problème : le droit à l'oubli (protection des données) entrera tôt ou tard en tension avec l'immutabilité blockchain, et l'archiviste devra trouver un équilibre.

---

<sup>39</sup> Archimag. *Archivage blockchain à valeur probatoire : ce qu'il faut savoir*. 10 octobre 2017.

- **Compétence et souveraineté numérique** : En choisissant une blockchain publique mondiale, un archivage risque de dépendre d'infrastructures externes. Cela pose la question de la souveraineté : les autorités marocaines pourraient vouloir privilégier des blockchains permissionnées ou nationales, contrôlées par un consortium public-privé, pour satisfaire aux exigences de confidentialité et de compétence judiciaire. Mais cela limiterait les garanties de sécurité « peer-to-peer » d'une blockchain ouverte. C'est un dilemme auquel peu de textes répondent aujourd'hui.

- **Conformité avec les normes existantes** : La norme française NF Z42-013<sup>40</sup> encadre strictement la numérisation probatoire des archives. Au Maroc, il n'existe pas de norme équivalente très détaillée, mais on peut attendre de la CNDP ou du nouveau Code civil qu'ils imposent des critères similaires (qualité de numérisation, traçabilité, plans de conservation)<sup>41</sup>. Le Maroc devra donc soit adopter ou élaborer des règles techniques compatibles avec l'ancrage blockchain.

Les smart contracts et l'archivage blockchain posent des *enjeux d'adaptabilité* : adapter la loi pour reconnaître de nouvelles formes de preuve (prestation immatérielle, horodatage en blockchain) sans rompre avec les principes établis, tout en respectant les droits fondamentaux et la sécurité juridique.

## **Chapitre 4 : Études comparées et recommandations**

### **Section 1 : Analyse des expériences étrangères (UE, Canada, Émirats arabes unis, etc.)**

Regardons comment d'autres pays ou organisations traitent ces questions :

- **Union européenne** : L'UE se montre très active sur le front réglementaire. Le règlement eIDAS (2014) prévoyait déjà des notions de « registres électroniques inviolables » pour l'horodatage qualifié. Plus récemment, la Commission européenne a introduit la proposition de Data Act (2022), qui définit le smart contract comme un programme stocké dans un « système de registre électronique » (c'est-à-dire

---

<sup>40</sup> La **norme NF Z42-013** définit les spécifications techniques et organisationnelles nécessaires à l'archivage électronique à valeur probatoire. Elle encadre les conditions de conservation des documents numériques afin d'en garantir l'intégrité, la traçabilité et l'opposabilité juridique, notamment par le recours à l'horodatage, aux empreintes numériques et à la journalisation. **AFNOR. NF Z42-013 : Archivage électronique – Règles et recommandations**. Association française de normalisation, version consolidée 2020.

<sup>41</sup> **Archimag. Archivage blockchain à valeur probatoire : ce qu'il faut savoir**. 10 octobre 2017.

blockchain) et lui donne un statut technique en liaison avec le futur eIDAS 2.0<sup>42</sup>. L'article 11 du Data Act reconnaît les smart contracts comme une mesure technique légitime pour garantir l'accès aux données selon les contrats convenus<sup>43</sup>. Autrement dit, l'UE considère désormais les smart contracts comme un mécanisme de mise en œuvre (parallèle à l'encryption ou l'anonymisation) mais non comme un contrat juridique autonome. Par ailleurs, certains pays comme la France ont étudié activement les blockchains légales : un rapport parlementaire français (2018) soulignait déjà l'intérêt pour les tiers de confiance et citait l'assurance en smart contracts. L'Allemagne et l'Italie ont codifié la validité des contrats électroniques (incluant en théorie les smart contracts) sous réserve de conditions.

- **Canada** : Bien que le Canada n'ait pas encore de législation spécifique sur la blockchain, plusieurs initiatives montrent un intérêt concret pour l'archivage<sup>44</sup>. Au niveau fédéral, la Loi sur la protection des renseignements personnels et les documents électroniques (LPRPDE) est équivalente à un RGPD « light », et autorise la signature et l'horodatage électroniques sans exiger de certificateur spécifique. Les provinces comme le Québec et l'Ontario reconnaissent légalement l'équivalence des documents papier et électroniques sous conditions. De plus, diverses institutions canadiennes – musées, bibliothèques et archives – ont mené des projets pilotes de blockchain pour la préservation numérique. Il n'existe pas de cadre national finalisé pour les smart contracts, mais le Canada reconnaît de façon pragmatique la valeur de la preuve numérique tant qu'elle est fiable.

- **Émirats arabes unis** : Les Émirats ont fait de la blockchain un axe majeur de leur stratégie digitale. Le gouvernement fédéral a lancé l'Emirates Blockchain Strategy 2021, visant à enregistrer 50 % des transactions gouvernementales sur blockchain d'ici fin 2021<sup>45</sup>, et Dubai a lancé la Dubai Blockchain Strategy pour faire de la ville « la première ville entièrement propulsée par la blockchain »<sup>46</sup>. Concrètement, des institutions comme le Dubai Land Department stockent certaines données foncières sur blockchain publique (voire Ethereum) et la Dubai Health

---

<sup>42</sup> **Caprioli, Éric A., et Anne Cantero.** *Les smart contracts dans la proposition européenne du Data Act : des mesures techniques encadrées pour plus de sécurité juridique.* L'Usine Digitale, 22 avril 2022.

<sup>43</sup> Ibid

<sup>44</sup> **Makkoudi, Mariam, Noureddine Elmqaddem, et Édouard Vasseur.** *Dematerialization of Administrative Documents in Morocco: Legal and Regulatory Framework.* Journal of Information Sciences, vol. 21, no. 2, 2022.

<sup>45</sup> **Émirats arabes unis.** *Emirates Blockchain Strategy 2021.* Portail officiel du gouvernement des EAU, avril 2018.

<sup>46</sup> Ibid

Authority teste les dossiers médicaux en blockchain. Cette volonté politique forte se traduit par des alliances publiques-privées : La *Global Blockchain Council* regroupe des acteurs publics et privés pour coordonner l'adoption de la blockchain<sup>47</sup>. Sur le plan juridique, les EAU n'ont pas de loi spécifique sur les smart contracts, mais ils reconnaissent l'écrit électronique et adoptent une approche utilitariste : tant qu'il existe un système fiable d'enregistrement (souvent interne aux gouvernements), celui-ci est accepté comme preuve. De plus, l'utilisation des certificats numériques « Dhabi » (équivalent d'eIDAS) se combine souvent aux plateformes blockchain.

Les expériences étrangères indiquent que l'intégration de la blockchain nécessite : un cadre légal explicite (pour la preuve et les contrats), une infrastructure publique-privée de confiance, et souvent un encadrement technique. Les pays avancés insistent sur l'interopérabilité et la sécurité, ainsi que sur l'éducation des acteurs. Certains niveaux institutionnels utilisent déjà la blockchain pour la gouvernance documentaire (comme l'assurance ou la santé aux EAU, la statistique au Canada, ou des expérimentations en France). Il devient clair que pour tirer parti de la blockchain en archivage, le gouvernement doit combiner réglementation et incitations technologiques.

## **Section 2 : Recommandations pour le cadre marocain**

Au vu de ces éléments, voici plusieurs pistes de recommandations pour le Maroc :

1. **Évoluer le cadre légal des archives** : La loi 69-99 pourrait être amendée pour reconnaître explicitement les formes modernes d'archivage. Intégrer la notion de « registre électronique inviolable » dans la définition des archives intermédiaires ou finales. On pourrait inspirer les termes du projet eIDAS (art.53) pour qualifier les blockchains de produit de confiance. De même, le décret 2-14-267 pourrait prévoir des exigences techniques compatibles avec l'ancrage blockchain (horodatage robuste au 1/100s, format de hash reconnu, etc.). Il convient également de doter les Archives du Maroc<sup>48</sup> de compétences en matière de certification numérique : soit en hébergeant un nœud gouvernemental sur une blockchain, soit en labellisant des solutions de tampons électroniques basées sur blockchain.

---

<sup>47</sup> Ibid

<sup>48</sup> *l'instance publique responsable de l'archivage*

2. **Clarifier le statut des smart contracts** : Inspiré par le Data Act européen et les recommandations de juristes nationaux<sup>49</sup>, le Maroc devrait légalement définir le smart contract comme un outil technique et non comme un contrat au sens classique. Le Code des contrats devrait préciser que ces programmes peuvent être utilisés comme mesure technique pour assurer le respect des obligations, mais qu'ils n'exonèrent pas de l'obligation de consentement et de la forme contractuelle lorsqu'elle est requise. On pourrait, instituer une présomption de bonne exécution dès lors que les termes du smart contract sont publiés dans un registre reconnu.

3. **Mettre à jour le droit de la preuve** : Le Code de procédure civile pourrait être complété pour permettre explicitement d'utiliser la blockchain comme support probatoire de date certaine, admettre que l'enregistrement d'un hachage sur une blockchain publique établit la date certaine du document correspondant. Ceci s'apparenterait à la notion de « sceau de l'Autorité » de la CNDP : un document horodaté par le dispositif de la CNDP a déjà valeur probante renforcée. La CNDP elle-même pourrait publier des recommandations techniques et statuer sur l'interopérabilité des registres.

4. **Assurer la protection des données personnelles** : Il est crucial de veiller à la conformité RGPD/09-08. Pour cela, les solutions blockchain d'archivage devront éviter de stocker des données personnelles directement sur la chaîne. On privilégiera les hash anonymisés. La CNDP devrait collaborer avec les archivistes pour définir des standards d'hybridation (droit à l'effacement de l'archive et conservation parallèle du hash hors de la chaîne si nécessaire). Par ailleurs, il faudra garantir que l'accès aux blocs (et donc aux empreintes) n'enfreint pas le secret des correspondances ou le secret administratif.

5. **Expérimentation et normalisation technique** : Le Maroc gagnerait à lancer des projets pilotes dans le secteur public pour tester l'archivage blockchain. Le Tribunal administratif pourrait commencer à enregistrer ses jugements en blockchain, ou le ministère des Finances ses marchés publics signés électroniquement. Ces expérimentations, accompagnées de chartes ou de conventions (type « sandbox » réglementaire), faciliteraient l'adaptation de la réglementation en fonction des retours d'expérience. Sur le plan normatif, la création d'un groupe de travail (incluant les

---

<sup>49</sup> **Caprioli, Éric A., et Anne Cantero.** *Les smart contracts dans le Data Act : des mesures techniques encadrées pour plus de sécurité juridique.* L'Usine Digitale, 22 avril 2022.

Archives du Maroc, la CNDP, le département du Digital, etc.) pourrait développer un référentiel national de l'archivage numérique intégrant la blockchain comme option approuvée. Ce référentiel fixerait les exigences (pérennité des formats, cryptosignature, seuils de sécurité) auxquelles les solutions blockchain doivent satisfaire pour être certifiées.

**6. Formation et sensibilisation :** Il est indispensable de former à la fois les archivistes, les juristes et les décideurs aux enjeux techniques. Les centres de formation en archivistique et les universités devraient intégrer la blockchain dans leurs cursus de records management. Les débats publics (webinars, rapports officiels) doivent mettre en lumière les bénéfices mais aussi les limites (coûts énergétiques, besoin d'infrastructure réseau, risques de bugs dans les smart contracts) afin d'éclairer les choix stratégiques.

En suivant l'exemple de l'UE et des Émirats, le Maroc pourrait établir une stratégie nationale pour l'archivage blockchain. Cela s'inscrirait dans la vision royale de digitalisation des services publics (E-Gov), dont la Revue de 2018 affirmait que « l'usage des nouvelles technologies est un facteur clé dans l'amélioration du travail administratif »<sup>50</sup>. Avec un cadre juridique adapté, la blockchain et les smart contracts pourraient transformer les archives en offrant un archivage numérique véritablement « probatoire » et sûr, répondant aux défis de la société de l'information.

### **Conclusion**

La blockchain et les smart contracts offrent au domaine de l'archivage numérique des perspectives de modernisation profondes. Techniquement, ils apportent sécurité, immutabilité et automatisation, répondant aux besoins de traçabilité et de fiabilité des archives publiques et privées. Ils promettent notamment de rendre plus robuste la valeur probante des archives électroniques en garantissant qu'aucune modification frauduleuse n'est possible sans détection. Dans le contexte marocain, où le gouvernement vise à renforcer la e-gouvernance et la préservation du patrimoine documentaire, l'adoption de ces technologies pourrait être une « révolution à venir ».

Pour autant, ces innovations posent des défis juridiques majeurs : il s'agit de concilier l'immutabilité de la blockchain avec la protection des droits fondamentaux,

---

<sup>50</sup> **Makkoudi, Mariam, Noureddine Elmqaddem, et Édouard Vasseur.** *Dematerialization of Administrative Documents in Morocco: Legal and Regulatory Framework.* Journal of Information Sciences, vol. 21, no. 2, 2022.

de reconnaître juridiquement des documents et événements consignés sur chaîne, et d'adapter le droit des contrats pour que les smart contracts puissent être utilisés sans fragiliser les principes classiques du consentement. Le cadre juridique marocain, bien que déjà riche (lois 69-99, 53-05, 09-08, etc.), doit évoluer pour préciser ces questions.

L'expérience internationale montre qu'une démarche graduelle est possible : tester à petite échelle, légiférer pour encadrer, puis déployer à plus grande échelle. Le législateur marocain devra ainsi s'inspirer des meilleures pratiques (Data Act de l'UE, initiatives francophones sur l'archivage probatoire, services de confiance) tout en tenant compte de nos spécificités (données sensibles, infrastructures nationales).

En conclusion, l'intégration de la blockchain dans l'archivage numérique marocain apparaît comme une opportunité majeure pour moderniser la conservation des archives tout en renforçant leur valeur probatoire. Les prochains volets de cette mutation dépendront surtout de la volonté politique et de la réactivité du législateur, ainsi que de la capacité des institutions à développer des solutions sécurisées et conformes. Si ces enjeux sont relevés, le Maroc pourrait devenir un pionnier régional en matière d'archivage numérique fiable et juridiquement sûr, ouvrant la voie à d'autres innovations (notamment dans l'Open Data et l'administration intelligente).

## 1. Législation & règlements

- **European Union.** *Regulation (EU) 2023/2854 of the European Parliament and of the Council of 13 Dec. 2023 on Harmonised Rules on Fair Access to and Use of Data (Data Act). Official Journal of the European Union, 22 Dec. 2023.*
- *Regulation (EU) 910/2014 of the European Parliament and of the Council of 23 July 2014 on Electronic Identification and Trust Services (eIDAS). Official Journal of the European Union, L 257, 28 Aug. 2014, pp. 73-114.*
- *Loi n° 53-05 relative à l'échange électronique de données juridiques, Dahir n° 1-07-129 du 30 Nov. 2007. Bulletin Officiel du Royaume du Maroc, no 5584, 6 Dec. 2007.*
- *Loi n° 66-99 relative aux archives, Dahir n° 1-07-167 du 30 Nov. 2007. Bulletin Officiel du Royaume du Maroc, no 5584, 20 Dec. 2007.*

- *Loi n° 69-99 relative aux archives, Dahir n° 1-07-167 du 30 Nov. 2007. Bulletin Officiel du Royaume du Maroc, no 5588, 20 Dec. 2007.*
- *Loi n° 09-08 relative à la protection des personnes physiques à l'égard du traitement des données à caractère personnel, Dahir n° 1-09-15 du 18 Feb. 2009. Bulletin Officiel du Royaume du Maroc, no 5714, 5 Mar. 2009.*

## 2. Normes & standards techniques

- **AFNOR.** *NF Z42-013 : Archivage électronique — Règles et recommandations.* Oct. 2020.
- **International Organization for Standardization.** *ISO 22739:2020, Blockchain and Distributed Ledger Technologies — Vocabulary.* 2020.
- **ISO/IEC.** *ISO/IEC 10118-1:2016, Information Technology — Security Techniques — Hash-Functions — Part 1: General.* 2016.

## 3. Documents et stratégies gouvernementales

- **Emirates Government.** *Emirates Blockchain Strategy 2021.* UAE Government Portal, Apr. 2018, [u.ae/en/about-the-uae/digital-uae/digital-technology/blockchain-in-the-uae-government](https://www.ae/en/about-the-uae/digital-uae/digital-technology/blockchain-in-the-uae-government).
- **Ministère de l'Économie, des Finances et de la Souveraineté industrielle et numérique.** “Qu'est-ce que la chaîne de blocs (Blockchain) ?” *economie.gouv.fr*, 20 Jan. 2025, [economie.gouv.fr/entreprises/blockchain-definition-avantage-utilisation-application](https://economie.gouv.fr/entreprises/blockchain-definition-avantage-utilisation-application). [economie.gouv.fr](https://economie.gouv.fr)

## 4. Travaux universitaires & articles scientifiques

- **Baba, Fayçal.** *Modélisation et vérification formelle de contrats intelligents Solidity avec la méthode B.* Master's thesis, Université de Sherbrooke, 2025.
- **Fielding, Roy T.** *Architectural Styles and the Design of Network-Based Software Architectures.* PhD dissertation, University of California, Irvine, 2000, [www.ics.uci.edu/~fielding/pubs/dissertation/top.htm](http://www.ics.uci.edu/~fielding/pubs/dissertation/top.htm).

- **Makkoudi, Mariam, Nouredine Elmqaddem, and Édouard Vasseur.** “Dematerialization of Administrative Documents in Morocco: Legal and Regulatory Framework.” *Journal of Information Sciences*, vol. 21, no. 2, 2022, pp. xx-xx.

### 5. Articles professionnels & médias spécialisés

- **Archimag.** “L’archivage blockchain « à vocation probatoire » au service de la dématérialisation.” *Archimag*, 10 Oct. 2017, [archimag.com/demat-cloud/2017/10/10/archivage-blockchain-valeur-probatoire](https://archimag.com/demat-cloud/2017/10/10/archivage-blockchain-valeur-probatoire).
- **Arkhineo.** “Systèmes d’archivage et blockchain : la complémentarité.” *Blog Arkhineo*, 17 Nov. 2019, [arkhineo.com/systemes-darchivage-et-blockchain-la-complementarite](https://arkhineo.com/systemes-darchivage-et-blockchain-la-complementarite).
- **Caprioli, Éric A., and Anne Cantero.** “Les smart contracts dans le Data Act : des mesures techniques encadrées pour plus de sécurité juridique.” *L’Usine Digitale*, 22 Apr. 2022, [usine-digitale.fr/editorial/les-smart-contracts-dans-la-proposition-europeenne-du-data-act-des-mesures-techniques-encadrees-pour-plus-de-securite-juridique](https://usine-digitale.fr/editorial/les-smart-contracts-dans-la-proposition-europeenne-du-data-act-des-mesures-techniques-encadrees-pour-plus-de-securite-juridique). N1996147.
- **Texier, Bruno.** “Archivage, traçabilité et partage d’informations : différents cas d’usages de la blockchain.” *Archimag*, 23 Aug. 2019, [archimag.com/vie-numerique/2019/08/23/archivage-traçabilite-partage-informations-cas-usages-blockchain](https://archimag.com/vie-numerique/2019/08/23/archivage-traçabilite-partage-informations-cas-usages-blockchain).
- **Vikta.** “Conservation des données des registres dématérialisés : la blockchain et le service d’archivage électronique offrent-ils les mêmes garanties ?” *Vikta Blog*, 6 Dec. 2023, [vikta.com/post/conservation-des-donnees-des-registres-la-blockchain-et-le-service-d-archivage-electronique-offren](https://vikta.com/post/conservation-des-donnees-des-registres-la-blockchain-et-le-service-d-archivage-electronique-offren).