

L'archivage des données foncières en Tunisie : réalité, enjeux et défis de la traçabilité numérique

The archiving of land data in Tunisia: reality, issues and
challenges of digital traceability

Fatma BEN AMOR (1), Abderrazak MKADMI (2)

*(1) Université Paris 8
Fatma_bilel@yahoo.fr*

*(2) Sultan Qaboos University
a.mkadmi@squ.edu.om*

Résumé. L'archivage numérique des données foncières en Tunisie, fait face à plusieurs enjeux. Il doit servir à gérer la volumétrie et la complexité des données foncières tout en respectant les exigences de la pérennité, l'intégrité et la traçabilité. La traçabilité des données foncières est considérée aujourd'hui comme étant un élément essentiel pour assurer le contrôle de transaction foncière, et donc garantir la justification des droits réels et la sécurisation en général du registre foncier. Notre recherche, en se basant sur des entretiens semi-directifs au sein de l'office national de la propriété foncière, vise à révéler la réalité de l'archivage des données foncières en Tunisie et à soulever les enjeux et les défis, afin de mettre en place une solution de traçabilité numérique fiable et intégrée en s'inspirant de la technologie blockchain qui assure la traçabilité et la transparence en temps quasi réel.

Mots-clés. Archivage numérique, données foncières, traçabilité, blockchain, Tunisie

Abstract. The digital archiving of land data in Tunisia faces several challenges. It must be used to manage the volume and complexity of land data while respecting the requirements of sustainability, integrity and traceability. The traceability of land data is considered today as an essential element to ensure the control of land transactions, and therefore guarantee the justification of real rights and the general security of the land register. Our research, based on semi-structured interviews within the national office of land ownership, aims to reveal the reality of the archiving of land data in Tunisia and to raise the issues and challenges, in order to put in place a reliable and integrated digital traceability solution inspired by blockchain technology which ensures traceability and transparency in near real time.

Keywords. Digital archiving, Land Data, traceability, blockchain, Tunisia

1. Introduction

La terre est la base de l'existence des États et des civilisations et de leur développement ou de leur décadence. C'est pour cela, "le foncier" dont sa notion relative au "fond de la terre" se distingue par son importance pour les personnes car il ne fait pas parti des nécessités de la vie, mais il trace leurs êtres et leurs existences par la justification de leurs propriétés. La justification des droits est assurée par les archives foncières qui font aujourd'hui partie des archives les plus importantes, les plus dynamiques et les plus vivantes. Ces archives revêtent un caractère vital car elles apportent la preuve et la justification des droits réels, et c'est dans ce sens que leur bonne conservation relève de la bonne préservation des biens publics et privés.

En Tunisie, et dans un contexte d'introduire le numérique au foncier, plusieurs organismes fonciers et précisément l'office national de la propriété foncière (ONPF) a commencé depuis des années à créer et développer des méthodes et des procédures d'archivage des données foncières en faisant appel aux nouvelles technologies de traitement et de numérisation, dans le but de traiter et de conserver à long terme les archives foncières qu'il gère dans des bonnes conditions et dans un environnement bien sécurisé.

Notre recherche a pour objectif de dévoiler la réalité des données foncières en Tunisie et d'identifier les enjeux et défis afin de mettre en place une solution de traçabilité numérique aussi fiable et adaptée à l'évolution et la complexité des besoins des systèmes fonciers actuels. Pour se faire, nous avons opté pour une enquête préliminaire basée sur des entretiens semi-directifs auprès des archivistes et informaticiens au sein de l'ONPF portant sur les modalités et enjeux de la traçabilité des données foncières en Tunisie à l'état actuel, ainsi que les défis auxquels les systèmes actuels sont confrontés. L'objectif étant de proposer un modèle de gestion de traçabilité qui prend en considération les nouvelles caractéristiques des données foncières se rapportant notamment au volume, à la vitesse de production, à la vélocité et à la variété des données foncières.

2. Problématique et méthodologie de la recherche

Les données foncières (cadastre, titre foncier, ...) font aujourd'hui partie des données les plus importantes, les plus dynamiques et les plus réutilisées. Leur importance est due d'abord à leur appartenance à un domaine (la terre) qui est au cœur du développement social et économique (Mkadmi & Ben Amor, 2020) et aussi à leur valeur probante garantissant les droits réels. Les systèmes d'information foncière qui gèrent ces gammes de documents et de données sont généralement des grands livres centralisés (base de données) qui fournissent un système d'enregistrement des transactions foncières (Castellano, 2018). Par ailleurs, ces systèmes centralisés de gestion ou de stockage soulèvent des problèmes majeurs concernant la fraude aux données, la sécurité des données hautement sensibles et le risque de défaillance du système.

En Tunisie, le système d'enregistrement foncier produit des documents justificatifs énormes dans un environnement dynamique et changeant dont plusieurs acteurs interviennent. Certes, la gamme des documents fonciers générés est énorme, diversifiée, et ne cesse de s'accumuler. Elle suscite, ainsi, un intérêt croissant d'étudier son système de traçabilité dans un environnement qui pose la question de la confiance et de la transparence. C'est dans ce sens que s'inscrit notre recherche qui tente d'apporter quelques éléments de réponse à la question suivante :

Dans quelle mesure le système d'information foncier actuel adopté par l'ONPF assure la sécurité et la traçabilité des archives foncières en prenant en considération leurs complexité, volumétrie et variété ?

A cet effet, nous avons opté pour une enquête préliminaire, basée sur des entretiens semi-directifs avec des archivistes, des rédacteurs et des ingénieurs à l'ONPF portant sur les modalités et enjeux de la traçabilité des données foncières en Tunisie à l'état actuel. Pour mener à bien notre enquête, nous avons établi un guide d'entretien dont les questions sont classées sous les thèmes suivants :

- 1 Provenance des données foncières et leurs caractéristiques,
- 2 Politique d'archivage et gestion du risque informationnel,
- 3 Traçabilité des données foncières.

Au total, 10 entretiens semi-directifs ont été effectués à l'ONPF auprès des acteurs du domaine foncier appartenant à 3 catégories :

- 4 Rédacteurs aux directions régionales de propriété foncière (3) ;
- 5 Archivistes (4) ;
- 6 Ingénieurs en informatique (3) ;

3. Revue de littérature

3.1 Les archives numériques en tant que données

Selon (Mordell, 2019) "les archives numériques sont composés de données numériques". La proposition selon laquelle les archives numériques devraient être imaginées et interagies comme des données - c'est-à-dire comme traitables par calcul - est un phénomène plus récent dans le domaine de l'archivage. Elles sont déjà des données non en vertu qu'elles sont numériques mais sont datafiées à travers les divers actes de préparation à leur manipulation par des moyens informatiques. (Mordell, 2019.p.6). Ces données sont dites numériques parce que l'objet qu'elles représentent est encodé sous forme de chiffres – d'où le terme numérique, elles peuvent prendre la forme de tableaux, de fichiers, de pages de traitements de texte, d'images, de sons, etc., elles peuvent aussi être « massives » ou pas, « nativement » numériques ou pas, libres d'accès ou pas. Leurs sources sont également diversifiées : capteurs, ordinateurs, et même chercheurs qui scannent et recodent manuellement (Ollion et Boelaert, 2015).

3.2 Les données foncières en tant que big data

Les données foncières sont l'ensemble des données relatives au registre foncier, « elles permettent de localiser un individu sur un territoire ou de suivre la succession¹⁰⁴ des propriétaires d'un terrain par le biais d'une chaîne de titres de propriété »¹⁰⁵. Elles revêtent un caractère vital car elles sont constituées principalement de titres de propriété foncière, leur bonne conservation relève de la bonne préservation des biens publics et privés. Dans leur étude sur les big data considèrent les données produites par des organisations (administrations, entreprises, associations) dans le cadre de leur fonctionnement - y compris les données foncières - comme de données secondaires sont parfois rangées sous le label de « big data » (Ollion et Boelaert, 2015). Les données foncières se distinguent par des caractéristiques spécifiques, elles présentent des différents types en fonction de leur mode de production (texte, carte, plan, photo aérienne...) et chaque type présente des modalités de gestion et de traitement différentes (Le Meur, 2008),

104 Transmission des biens d'une personne décédée sans [testament](#)

105 <http://federationgenealogie.qc.ca/sources/archives-foncières>

3.3 La traçabilité des données

L'étude de la traçabilité des données est née dans les années 1990, également appelée « data log », « data archive » ou « data origin » (Liu et al, 2020). Pour le terme « traçabilité », il s'agit d'un terme récent apparu pour la première fois dans le dictionnaire Robert et Larousse en 1998 (Vergot et Lecompte, 2009) pour désigner « la possibilité de connaître l'origine, l'utilisation, le chemin parcouru et l'emplacement d'un élément de données qui ont été mises en mémoire »¹⁰⁶. Pour un document d'archives qui possède une valeur de preuve et d'information, il doit avoir comme qualité la traçabilité. D'ailleurs, la norme ISO 15489-1 (2001) relative au records management définit, dans ses principes directeurs, la traçabilité comme une des cinq qualités essentielles du document d'archives, à côté de l'authenticité, la fiabilité, l'intégrité et l'exploitabilité (Makhlouf-Shabou, 2012). Le contrôle de la « traçabilité » des documents d'archives se fait par la documentation de leurs mouvements (circulation, consultation, utilisation) dans l'organisme producteur dans le but d'établir facilement la responsabilité dans le cas de perte ou d'altération ou modification de documents » (Makhlouf-Shabou, 2012). Dans le domaine foncier, la traçabilité des données foncières est considérée aujourd'hui comme étant un élément essentiel pour assurer le contrôle des transactions foncières et des transferts de la propriété, et donc garantir la justification des droits réels et la sécurisation du registre foncier en général.

3.4 La blockchain dans l'archivage des données foncières

La « Blockchain », littéralement « chaîne de blocs » en français, est une technologie qui offre un stockage, une transmission et une traçabilité des informations et des transactions d'une manière transparente et sécurisée. C'est une base de données distribuée qui maintient une liste croissante d'enregistrements (blocs) qui sont protégés contre toute révision ou falsification non autorisée. (Glazer, 2017 ; Marciano, 2018). Les implémentations initiales de la blockchain se sont concentrées sur les transactions de monnaie numérique et puis plusieurs secteurs ont déjà commencé à utiliser la technologie blockchain, notamment le gouvernement, la santé, l'énergie et l'éducation (Dimas Wijaksono, 2022 ; Zheng et al., 2018). Dans le domaine foncier, La blockchain contribue également à rendre immuables les registres foncières et à expliquer la propriété et l'authenticité de ces registres (Thakur, Doja, Dwivedi, Ahmad et Khadanga, 2019). Olnes, Ubacht & Janssen (2017) soulignent également le rôle de la blockchain dans les registres foncières et voient la technologie particulièrement utile pour réduire les risques de corruption et manipulation des transactions cadastrales tant que les données foncières sont très sensibles en termes de droits de propriété. La blockchain peut être un outil utile pour protéger les parties à la transaction foncière, instaurer la confiance entre le propriétaire du terrain et un vendeur et ainsi conduire à une validité accrue des registres des titres foncières. (Olnes, Ubacht & Janssen (2017).

4. Résultats de l'enquête

Dans cette partie, nous faisons une synthèse des réponses que nous avons reçues lors de nos dix entretiens. Comme mentionné dans la partie méthodologie, nous avons interviewé des archivistes (A) des ingénieurs (I), et des rédacteurs (R) travaillant aux services centraux et régionaux de l'ONPF.

¹⁰⁶ Le grand dictionnaire terminologique de l'office Québécois de la langue française

4.1. La provenance des données et des documents fonciers et leurs caractéristiques

Les résultats obtenus lors des entretiens confirment que les archives foncières à l'ONPF sont caractérisées par la diversité de leurs intervenants (figure1)

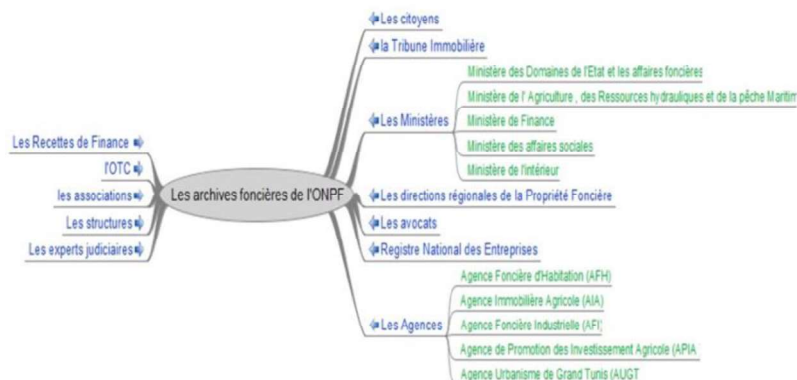


Figure 5 : les intervenants dans la provenance des archives foncières

Dans le cadre de l'immatriculation foncière, l'ONPF collabore avec le Tribunal Immobilier, l'Office de la Topographie et la Cartographie, ces trois font les acteurs principaux dans le système d'immatriculation (figure 2). Le Ministère des domaines de l'Etat et des affaires foncières exerce la tutelle administrative sur l'ONPF (CPF, 2001).

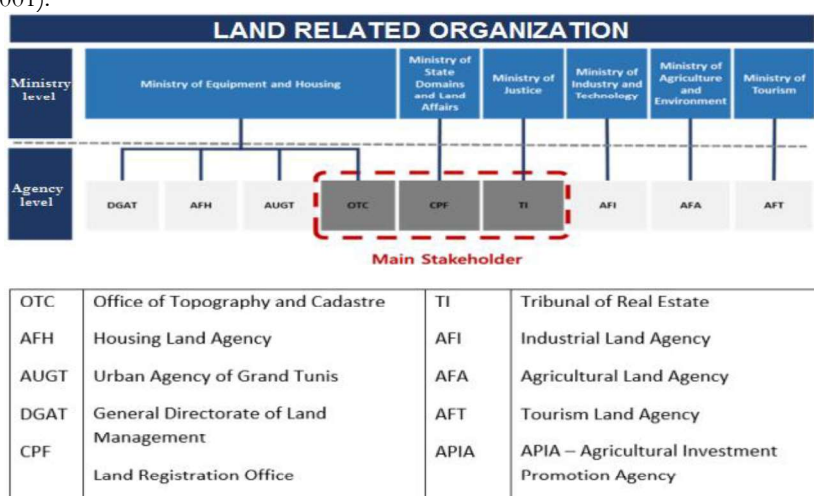


Figure 6. Les acteurs principaux dans le système d'immatriculation (Saïdi, 2021)

Qu'il s'agit des données générées ou reçues par l'ONPF, l'intervuë « I1 » confirme que les documents et les données foncières se caractérisent par leur diversité (structurées, semi- structurées et non structurées) (Tableau n°1). Par ailleurs nos interviewés « I1 », « I2 », « I3 » considèrent que le système d'information foncière gère des informations structurées (base de données), la gestion des informations non structurées n'est pas encore disponible, ni l'utilisation des fonctionnalités 2.0.

Tableau 1. Classification des données et des documents fonciers reçus et générés par l'ONPF

	Documents /Données	Nature	Classification
Documents/ données reçus	Les jugements d'immatriculation	Word - manuel	Non structuré
	Les carnets de réquisitions	manuel	Non structuré
	Les plans topographiques	image	Semi-structuré
	Les dossiers de société créés ou mises à jour	Word	Non structuré
Documents/ données générés	Les requêtes	Word	Non structuré
	Les titres fonciers	Word - manuel	Non structuré
	Les titres informatisés	Word - PDF	Structuré
	Les minutes	Word - manuel	Non structuré
	Les carnets (carnet de dépôt – carnet noir – l'indicateur)	manuel	Non structuré
	Les titres de propriété	Word	Non structuré
	Les certificats de propriété	Word	Non structuré
	Les tables alphabétiques des titulaires des droits réels	manuel	Non structuré
	Les données micrographiques	Image micrographique PDF	Non structuré
	Les bases de données	Relationnelles – non relationnelles	structuré
	La base de Messagerie électronique	Word – PDF – Excel - image La	structuré
Les dossiers des opérations foncières /les dossiers de sociétés	Word	Non structuré	

En réponse à la question de la volumétrie, la totalité des interviewés "A" mentionne que le volume global des archives foncières est de 30 .000 mètre linéaire généré chaque an par 22 directions régionales et 6 directions centrales. Tel volume se rapproche de celui des archives nationales de la Tunisie. Parmi ce volume, L'ONPF possède 1.788.843 titres fonciers pour l'année 2021¹⁰⁷, distribués entre les directions régionales de la propriété foncière. Les mêmes interviewés ont mentionné l'importance du nombre des dossiers d'opérations foncières traités qui varie entre 200 et 300 dossiers par jour sachant qu'un seul dossier peut contenir plusieurs opérations, le total est de 57 5959 opérations pour l'an 2021. Selon « I1 », le volume des données numériques sauvegardées est traduit, en 1,5 téraoctets, estimant que ce volume va monter à 8 téraoctets dans les cinq années prochaines.

Selon la plupart des interviewés, le système d'archivage actuel à l'ONPF fait face aux plusieurs défis posés par la volumétrie et l'hétérogénéité des documents et des données reçus ou générés. Sur 10 interviewés, les 4 « A » confirment que le défi principal est de mettre à disposition au niveau régional des locaux d'archives qui respectent les normes internationales de conservation et qui seront aptes à accueillir des archives à production massive. Ainsi, la majorité des interviewés « A » voient que le défi est plutôt lié à l'archivage numérique des données et que le système actuel devrait faire face aux exigences de la gestion future des données foncières massives. En contrepartie, pour les interviewés « R » la question de la volumétrie des données (les opérations foncières par jour) pose la question de performance de leur traitement

¹⁰⁷ Selon le rapport d'activité de l'ONPF pour l'année 2021

(rédaction, vérification, super vérification, archivage et numérisation) sachant que plusieurs titres fonciers, restent gelés à la direction régionale, ce qui rend la situation de leur mise à jour plus complexe. Aucun problème posé par la totalité des « I » sauf qu'il y a des données non stockées qui concernent certaines fonctionnalités non informatisées.

4.2 La politique d'archivage et la gestion du risque informationnel

Selon « A1 », L'ONPF est doté au niveau du siège central d'un bâtiment conforme aux normes internationales (fondations solides, emplacement stratégique, équipements appropriés pour la protection contre les incendies et les inondations, des caméras de surveillance à chaque étage). L'interviewé « A2 » confirme que l'archivage manuel respecte un système de classification spécifique qui trace le respect de provenance et du fonds de chaque document (le dépôt (lieu de création), le volume, le numéro). Ces données sont mentionnées dans le titre foncier, dans le carnet noir, dans le carnet de dépôt, sur les pièces d'archives et sur la couverture des dossiers. Elles jouent le rôle du journal d'évènement. En contrepartie, L'interviewés « A3 » et « A4 » confirment que la moitié des locaux d'archives régionaux ne respectent pas les normes notamment la norme internationale ISO 11799, se rapportant aux conditions appropriées pour la conservation et la sécurité, ce qui pose un problème de pérennité et d'intégrité des documents.

Tous nos interviewés « I » confirment l'importance du programme d'archivage numérique des titres fonciers adopté par l'ONPF depuis 2006. Ce programme favorise une gestion moderne des titres fonciers, en assurant une disponibilité, une sécurité et une protection des titres fonciers avec une meilleure prestation des services. Néanmoins, selon « I1 », des problèmes d'intégrité des données persistent encore et qui se rapportent aux attaques humaines internes qui pourraient engendrer une perte et/ou une falsification des données circulant dans un système centralisé.

4.3 La traçabilité des données foncières

Les résultats obtenus des entretiens ont permis d'établir une idée générale sur le chemin de traçabilité et de sécurité des données. Selon l'interviewé « I1 », l'ONPF adopte un système d'information qui aide à la disponibilité, la traçabilité et la sécurité des données.

Selon « I2 », Le système d'Information Foncière (SIF) SIF est appliqué dans le but d'améliorer les services rendus aux usagers de l'administration, et rendre automatique les opérations d'inscription sur le titre en ajoutant un système de workflow.

La figure suivante présente la circulation des données foncières (figure 3)

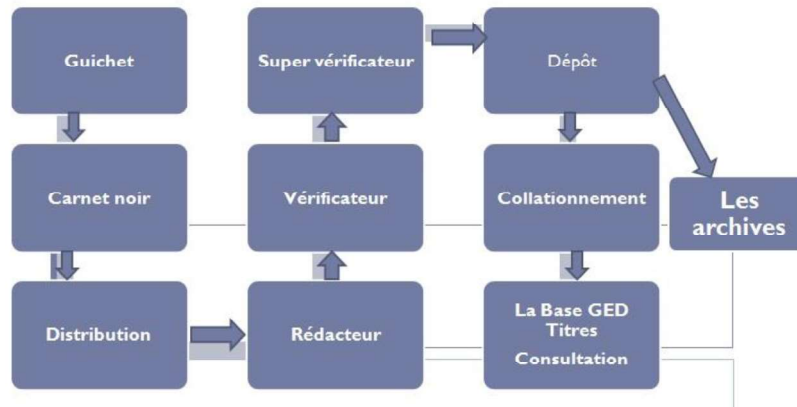


Figure 3 : Workflow des données foncières (SIF 2)

Les dossiers qui émanent des services des directions régionales de l'ONPF sont traités suivant un ordre chronologique illustré par la notion de « journée ». Selon notre interviewé « R1 », le circuit des données commence par le dépôt de la demande d'inscription au guichet, les informations seront enregistrées sur le carnet noir. Cette application assure la prise en charge des données essentielles des dossiers déposés et permet l'enregistrement des demandes d'inscription par la saisie des informations afférentes et l'impression en fin de journée d'un bordereau journalier des dossiers déposés. Suite à leur enregistrement, les dossiers seront répartis entre les rédacteurs responsables qui reçoivent en parallèle un panier des dossiers manuels. Le travail du rédacteur consiste à rédiger la « minute » et examiner l'acte et toutes les pièces accessoires, et une fois fait, il saisit sa décision à propos du dossier et fait la validation. Le système passe l'opération au vérificateur puis au super vérificateur et chaque étape doit finir par une validation. A l'étape de dépôt, l'agent doit mentionner les références d'enregistrement (numéro et volume de l'opération foncière acceptée) sur les dossiers, et mentionner le contenu des minutes et des opérations sur le registre de dépôt. Les dossiers enfin sont transférés au service des archives. Au service de collationnement, le collationneur fait la vérification sur « le titre électronique », son impression et sa signature. Les interviewés « R2, R3 » confirment que bien que ce chemin est axé sur toute les étapes de traitement des données du registre foncier, il n'inclut pas la fonction d'archivage. En effet, les données circulent électroniquement, alors que les documents d'archives circulent traditionnellement, cela engendre la perte de certaines pièces de documents pendant la circulation de dossiers du guichet au dépôt d'archives.

Par ailleurs, tous les interviewés confirment que le « titre électronique » à son état actuel - sans la mise en œuvre de la signature électronique - pose beaucoup de problèmes de gestion de documents. En effet, chaque mise à jour sur le titre foncier nécessite plusieurs étapes : imprimer la minute, la signer, la scanner sur la base des titres et puis la conserver dans les salles d'archives. En conséquence, la concrétisation des opérations foncières sur le livre foncier devient un travail fastidieux et l'impression continuelle des minutes engendre une explosion des documents et un encombrement dans les locaux d'archives. De plus, au niveau du « collationnement », il s'avère que les procédures suivies ne permettent pas de tracer et de définir les responsabilités de celui qui a effectué l'opération foncière avec précision (date, heure, nom du responsable). En effet, lors de collationnement d'une nouvelle opération

foncière, la dernière feuille du titre foncier est retirée et remplacée par une autre. Dans celle-ci, tous les textes des opérations foncières sont nouvellement signés par l'agent qui a consulté la dernière opération foncière, et il n'est donc pas possible de connaître l'agent qui est intervenu sur les textes précédents.

5. Discussion

Nos interviewés nous confirment l'importance de la sécurité et l'intégrité des données dans le domaine foncier. Sur le terrain comme dans la littérature, les données foncières sont le fondement de la société moderne, elles sont liées aux droits réels et il est important que le système garantisse leur protection de telle façon qu'elles ne subissent aucune altération ou destruction volontaire lors de leur traitement, de leur conservation ou de leur transmission. « Sans une gestion électronique appropriés des registres des transactions foncières, la transparence, la responsabilité publique, la stabilité financière et les droits de l'homme peuvent être menacés (Lemieux, 2017).

Au niveau de la provenance des données foncières et leur spécificité, nos interviewés « I » et « A » considèrent les données foncières comme étant des big data étant donné leur volumétrie, leur diversité et la multiplicité des intervenants dans leur production. Ceci rejoint l'idée de (Ollion et Boelaert, 2015), qui considèrent que les données produites par des organisations dans le cadre de leur fonctionnement - y compris les données foncières - sont parfois rangées sous le label de « big data ». De ce fait, dans le terrain comme dans la littérature, l'importance du volume de ces données pose des problèmes au niveau de leur gestion et leur conservation.

Selon tous nos interviewés « A », à l'exception de la base de données des titres fonciers, l'ONPF n'a pas encore instauré un système d'archivage numérique qui fait la liaison entre tous les services des directions régionales et la direction centrale que ce soit au niveau de la gestion numérique des dossiers des opérations foncières ou des dossiers des personnes morales. En conséquence, chaque direction régionale adopte des applications informatiques propres à elles, d'autres directions gardent des outils de travail manuels. Ce qui engendre la dispersion des données et la fragmentation de certains dossiers (dossiers des personnes morales). Or, selon la littérature, les bases de données relationnelles ne sont toutefois pas adaptées aux besoins du big data (Vieira, 2018) et même chose pour les systèmes d'archivage électronique traditionnels, ce qui pose de nouveaux défis auxquels les archivistes ou les spécialistes de l'information sont appelés à faire face.

Au niveau de la traçabilité et sécurité des données, la traçabilité dans le système d'information consiste à suivre et enregistrer la source de l'information dans chacune de ses étapes (collecte, uniformisation, calcul, extraction, modification, suppression) (Rivière, 2010), ce qui met en lumière les différentes responsabilités. En contrepartie, toutes les transactions (avec le centre national de l'informatique (CNI), avec les directions régionales, les navigations internet) sont gérées et contrôlées par un processus de protection des données utilisant un système *firewall* qui permet le contrôler d'accès et le filtrage des flux des données. Tous les historiques des trafics sont, ainsi, tracés et enregistrés.

Certes, la traçabilité s'applique au niveau de certaines tâches dans le *workflow* des données foncières : « les dossiers de chaque « journée » accompagnés d'une liste de contrôle et de suivi dite 'bordereau de pointage' sont confiés au service de rédaction ». Néanmoins, au niveau du « titre électronique », il y a encore des problèmes de traçabilité à faire face. Dans le même sens, le système d'information foncière a beaucoup simplifié les procédures administratives grâce à l'informatisation du circuit des données en assurant des procédures efficaces de sauvegarde et de sécurité

informationnelle. Reste encore le problème d'intégrité des données dus à des attaques humaines internes qui pourraient engendrer une destruction ou une falsification des données.

L'archivage des données foncières à l'ONPF a marqué, certes, une évolution en matière d'intégration des nouvelles technologies dans les pratiques de gestion et de conservation des archives en assurant au maximum leur pérennité et leur authenticité, mais au niveau de la traçabilité, il faudrait travailler encore sur la mise en place d'un système numérique qui s'adapte mieux à l'évolution et la complexité des données foncières gérées.

6. Proposition d'un modèle conceptuel d'archivage des données foncières

Nous proposons ici un modèle conceptuel qui s'est inspiré de la technologie blockchain¹⁰⁸, et qui est basée sur la conformité réglementaire de conservation documentaire et la fiabilité de la transaction décentralisée des données numériques. Cette technologie est adoptée par plusieurs pays dans le monde (France, Géorgie, l'Etat de Handuras, l'Estonie, etc.).

Un parmi les modèles les plus prometteurs qui applique la technologie de blockchain au foncier, le modèle « BITLAND » adopté par le canton de Gana en 2017. L'objectif de ce modèle est d'enregistrer toutes les transactions dans un grand journal distribué à l'aide de la technologie Blockchain (Diarrass, 2018). S'inspirant de ce modèle, nous avons essayé de tracer les grandes lignes d'un modèle d'archivage qui suit le protocole blockchain. Parmi ses principales caractéristiques c'est qu'il est basé sur un réseau décentralisé c'est-à-dire que les données foncières qui entrent dans le système seront présentées dans une base de données partagée et continuellement mise à jour et stockée sur le réseau sans un emplacement unique. L'illustration suivante présente le modèle conceptuel selon la technologie blockchain (figure 4).

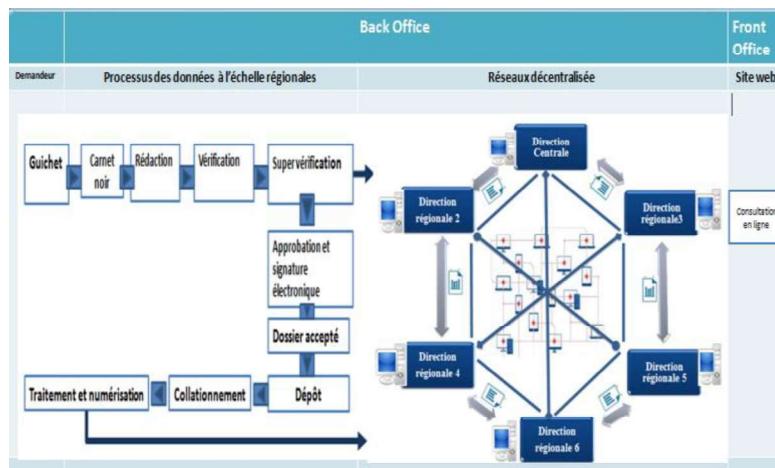


Figure 4. Modèle conceptuel d'archivage des données foncières

108Une technologie de stockage et de transmission d'informations, transparente, sécurisée, et fonctionnant sans organe central de contrôle. Elle a fait son apparition en 2008 avec la cryptomonnaie Bitcoin, créée par un inconnu sous le pseudonyme Satoshi Nakamoto.

A l'inverse du système centralisé, ce modèle conceptuel de données, devrait permettre d'entrer dans une autre ère d'archivage des données foncières. Il permet d'assurer l'échange, la collaboration et le partage des données foncières entre les différentes directions régionales et centrales.

Ce modèle se compose d'un processus enchaîné de la production des données foncières au sein de chaque direction régionale, ces directions représentent chacune des nœuds qui font partie d'un réseau décentralisé et distribué. Pour l'architecture du réseau, nous avons choisi un réseau Peer-to-Peer¹⁰⁹ qui introduit ainsi une relation d'égal à égal entre les différentes unités (directions régionales). Cette architecture identifie le partage des données foncières par échange direct entre systèmes.

Chaque direction régionale est un nœud qui reçoit les données de l'opération foncière à inscrire, ces données passent par le carnet noir¹¹⁰, la rédaction, le passage d'une étape à l'autre se fait par la validation. La transaction de l'opération foncière est validée avant d'être ajoutée au bout de la chaîne. Une fois acceptée et validée par le super vérificateur, elle est mise sur la blockchain faisant partie du registre foncier partagé et accessible par les autres nœuds (figure 5).

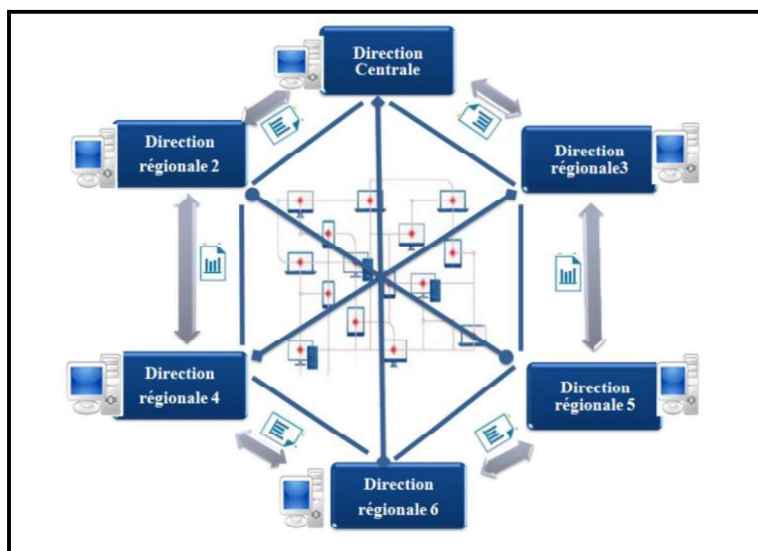


Figure 5. Architecture décentralisée du système d'archivage foncier

Les opérations qui traitent la création d'une propriété foncière sur le registre foncier sont considérées comme "chaîne parente". Elles comportent les informations primaires sur la propriété, les autres opérations traitant le transfert des droits réels sont considérées "chaîne enfant".

Le processus enchaîné des données foncières commence par le dépôt du dossier de l'opération foncière aux guichets de la direction régionale, le service de guichet reçoit des utilisateurs les demandes d'inscription foncières, l'agent fait une vérification

109 Signifie littéralement pair à pair

110 Le "carnet noir" est une application utilisée par les services régionaux à la conservation de la propriété foncière pour enregistrer toutes les demandes d'inscriptions foncières acceptées et refusées.

sommaire des pièces déposées en indiquant sur l'écran le numéro du titre foncier, la nature de l'opération, le nom et l'adresse du déposant, la date du dépôt initial. Après le passage à la caisse pour le paiement des droits de la CPF, les données enregistrées sur le dossier déposé seront transmises à l'application « carnet noir » avec la somme consignée.

Ces données passent électroniquement au service de rédaction qui reçoit en même temps les dossiers transmis pour l'étude. A cette étape, le rédacteur vérifie certains éléments dans le contrat déposé (la concordance du contrat avec le titre foncier, la justification des droits de propriété du vendeur, l'état civil des parties contractantes..) et puis l'étude finira par une rédaction de « la minute »¹¹¹ et la transcription des données de la minute sur le titre informatisé si le dossier est jugé accepté. Les dossiers contenant les pièces de l'opération foncière seront transmis à la vérification pour être étudiés et contrôlés une deuxième fois. Ainsi, les données numériques concernant ces dossiers seront affichées au super vérificateur pour les valider.

Après validation finale, on passe à l'étape de dépôt pour inscrire sur le registre de dépôt une référence dite d'inscription de l'opération foncière contenant le dépôt (provenance du dossier), le volume, le numéro chronologique. Après le dépôt, le système passe automatiquement au service « collationnement » qui fait la vérification entre les pièces du dossier manuel et les données inscrites sur le titre foncier informatisé. Les dossiers validés passent au traitement et à la numérisation, puis le classement des dossiers manuels. Quant aux données numérisées de chaque type de dossiers (dossiers de personnes morales, dossiers des opérations foncières), elles seront mises sur le système pour être affichées par tous les nœuds du réseau regroupées automatiquement pour le stockage sur le réseau distribué.

Pour la sécurité de l'opération foncière au moment de l'inscription, nous avons choisi une blockchain privée c'est-à-dire l'accès et l'utilisation des données foncières seront limités jusqu'à la validation finale (les données passant de la rédaction à la super vérification seront limitées d'accès). La sécurité des données sera assurée par la technologie de cryptage, ce qui élimine les risques liés à la conservation centralisée des données (perte, piratage ...). Avec cette technologie, on peut résoudre les problèmes d'altération et de falsification, les données d'actes d'inscription sont liées au système en permanence. Ainsi, aucun ne peut altérer ou falsifier même ses propres dossiers. En plus, les ressources des données foncières mises sur le système peuvent être consultées par n'importe quelle partie, à tout moment sans l'accord d'une unité centrale comme dans le système centralisé. La traçabilité et la transparence en temps quasi réel peuvent être assurées par cette technique qui capture, enregistre et valide chaque transaction de l'opération foncière tout au long d'une création ou transfert d'une propriété foncière.

7 Conclusion

Dans un contexte d'introduire le numérique au foncier, plusieurs organismes fonciers en Tunisie et précisément la Conservation de la Propriété Foncière a commencé depuis des années à adopter un système d'information foncière pour gérer et exploiter le volume important des données foncières qu'elle produit.

Dans le but de vérifier les spécificités de ce système et des données foncières qu'il gère, et d'évaluer le rôle du système d'information dans la gestion et l'exploitation des données foncières volumineuses, nous avons mené une enquête préliminaire basée

¹¹¹ Une minute est une pièce de dossier de l'opération foncière qui résume les éléments de l'opération foncière et est signée par la vérification et la super vérification au moment de l'étude du dossier foncier.

sur des entretiens semi directifs effectués auprès des responsables administratifs travaillant dans le domaine foncier, et ce pour savoir dans quelle mesure le système d'information foncière peut gérer, traiter et conserver des données foncières ayant une volumétrie importante et une variété spécifique. Les résultats de notre enquête nous ont montré l'importance des données foncières générées au niveau volume, variété, spécificité, ainsi qu'au niveau qualité technique et fonctionnelle du système d'information en termes de disponibilité, de modernité et d'évolutivité. En contrepartie, la mise en œuvre de la traçabilité des données exige la dématérialisation des données et des flux. Alors qu'une partie importante des documents d'archives foncières est encore non numérisée. Ces documents papiers « sont plus facilement falsifiables et leur contrôle systématique est moins rapide que le contrôle des données informatiques ». (Rivière, 2010). La collaboration entre les acteurs intervenants dans la création des données foncière reste médiocre vu l'absence d'un système unifié de gestion électronique. Malgré l'existence d'un projet UXP (Unified Exchange Platform : plateforme d'échange de données entre les différentes institutions de l'administration publique) qui permet de faciliter l'échange et la collaboration entre les entreprises et les rendre plus productives en améliorant l'application des normes et la qualité de vie des citoyens, mais aucun des organismes ne recoure à la plateforme implantée par ce projet.

Dans le cadre de renforcer le rôle de l'ONPF dans l'archivage des données foncières, et en s'inspirant de la technologie Blockchain, nous avons présenté un projet d'un modèle d'archivage des données massives qui permet la gestion intégrée des données foncières. La mise en œuvre de ce modèle conceptuel en matière d'archivage permet d'éliminer la redondance de travail entre les différentes directions régionales et la direction centrale, de relier tous les acteurs essentiels du domaine foncier (OTC, TI, CPF, Domaines de l'Etat) et secondaires (recette des finances, agence immobilière, les experts...). Elle permet également d'offrir une accessibilité à toutes les communes, d'identifier les tâches uniques et communes, basées sur les relations possibles entre les activités. Ces résultats primaires obtenus à partir de notre enquête sont juste un début de travail de thèse que nous devons développer davantage dans nos futurs travaux de recherche.

8. Références bibliographiques :

Carter, L., & Ubacht, J. (2018). Blockchain applications in government. *19th Annual international conference on digital government research: The Netherlands*. Disponible à : <file:///C:/Users/PC%20HP/Downloads/SLRReportonBlockchainforGovernmentFinalDraft.pdf>, consulté le 15 mars 2023

Code des droits Réels. 2011. Publications de l'Imprimerie Officielle, Tunisie.

Dimas Wijaksono, S., Hadi Trianto, R., Febri Ikhtiarman, A., Amalia, R., & Jannah, F. (2022). Execution of Blockchain in The World of Archive. *Blockchain Frontier Technology*, 2(1), 64–71. <https://doi.org/10.34306/bfront.v2i1.115>

Diarrah, S. (2018). La blockchain dans la prévention et la gestion des conflits sociaux en Afrique : cas du foncier au Mali. Disponible à : https://www.academia.edu/37027062/La_Blockchain_dans_la_pr%C3%A9vention_et_la_gestion_des_conflits_sociaux_en_Afrique_cas_du_foncier_au_Mali?aut, consulté le 10 mars 2023

Lemieux, V. L. (2017). "Evaluating the Use of Blockchain in Land Transactions: An Archival Science Perspective" *European Property Law Journal*, vol. 6, no. 3, 2017, pp. 392-440. <https://doi.org/10.1515/eplj-2017-0019>

Le Meur, P. (2008). L'information foncière, bien commun et ressource stratégique : le cas du Bénin. Londres : IIED, 28 p. (Dossier - IIED ; 147). ISBN 978-1-84369-691-9. ISSN 1357 9312. Disponible à : <https://www.iied.org/sites/default/files/pdfs/migrate/12547FIIED.pdf>, consulté le 15 mars 2023

Liu, C., Chen, X., Li, J., Yang, S., & Sun, Y. (2020, November). A novel data traceability model based on blockchain and digital watermarking in edge computing. *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1682, No. 1, p. 012041). IOP Publishing. Disponible à : <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1682/1/012041/meta>, consulté le 9 avril 2023

Makhlouf-Shabou, B. (2012) Le concept de qualité en archivistique contemporaine : quelques pistes. *Archives*, Vol 43, N°1- 2011-2012. Disponible à : https://www.archivistes.qc.ca/revuearchives/vol43_1/43_1_makhlouf-shabou.pdf, consulté le 9 avril 2023

Mkadm, A., Ben Amor, F. (2020). Les défis de l'archivage des données massives : le cas des données foncières en Tunisie. *Revue du Centre arabe des recherches et études en sciences des bibliothèques et d'information*, Numéro 14, juillet 2020, pp. 89-122, ISSN 2410-8324

Ministère de la Justice. (1987). *La Conservation de la Propriété Foncière : attributions, organisation, fonctionnement*. Tunis, 1987, 17p.

Mordell, D. R.. (2019). Critical Questions for Archives as (Big) Data. *Archivaria*, 87, 140-161. Disponible à : <https://scholar.uwindsor.ca/leddylibrarypub/55>, consulté le 15 mars 2023

Office Québécois de la langue française. (2014). *Le grand dictionnaire terminologique de l'office québécois de la langue française* ; Disponible à : https://gdt.oqlf.gouv.qc.ca/ficheOqlf.aspx?Id_Fiche=26529852, consulté le 25 décembre 2022

- Ollion, E., Boelaert, J. (2015). « Au-delà des *big data*. Les sciences sociales et la multiplication des données numériques », *Sociologie*, vol. 6, no. 3, 2015, pp. 295-310. Disponible à : <https://www.cairn.info/revue--2015-3-page-295.htm>., consulté le 15 mars 2023
- Olnes, S., & Jansen, A. (2017). Blockchain technology as a support infrastructure in e-government. *16th IFIP WG 8.5 International Conference, EGOV 2017* St. Petersburg, Russia. doi:10.1007/978-3-319-64677-0_83
- Rivière, B. (2010). Maîtriser le risque de fraude à l'aide de la traçabilité de l'information. *Audit et système d'information*. Disponible sur : <https://www.auditsi.eu/?p=391>, consulté le 9 avril 2023
- Saïidi, S. (2021). De la gouvernance à la géo gouvernance : réalité et perspectives.[en ligne] https://arabstates.gltm.net/wp-content/uploads/2021/03/Masterclass1_Tunisie_Saïidi.pdf, consulté le 25 décembre 2022
- Thakur, V., Doja, M.N., Dwivedi, Y. K., Ahmad, T., Khadanga, G. (2020). Land records on Blockchain for implementation of Land Titling in India, *International Journal of Information Management*, Vol. 52,101940, ISSN 0268-4012, <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.04.013>., consulté le 15 mars 2023
- Vergot, M. ; Lecompte, C. (2009). Traçabilité et logistique. Disponible sur : <http://www.alimentation-sante.org/wp-content/uploads/2012/11/Tra%C3%83%C2%A7abilit%C3%83%C2%A9-et-logistique.pdf>, consulté le 25 décembre 2022
- VIEIRA, A. (2018) Archiver les Big Data : un enjeu pour l'archiviste d'aujourd'hui et de demain ? Mémoire de fin d'étude, dir. Laurent Duploux, ENSSIB.
- Zheng, Z., Xie, S., Dai, H. N., Chen, X., & Wang, H. (2018). Blockchain challenges and opportunities: A survey. *International Journal of Web and Grid Services*, 14(4), 352-375. doi:10.1504/IJWGS.2018.095647.