

Les blockchains et l'habitat collaboratif

Prof. Sergio Nasarre-Aznar¹

UNESCO Housing Chair

Université Rovira i Virgili (Espagne)

Traduction: Marc Uhry (March, 2019)

Article Original: Sergio Nasarre-Aznar, Collaborative housing and blockchain, Administration, vol. 66, no. 2 (2018), pp. 59–82 doi: 10.2478/admin-2018-0018. Available in full text at <https://content.sciendo.com/view/journals/admin/66/2/article-p59.xml>.

Résumé

L'accès au logement est un enjeu crucial à travers le monde. Le rôle de l'économie collaborative dans la facilitation ou au contraire l'entrave à l'accès au logement, est toujours controversé. Dans ce contexte, le concept « d'habitat collaboratif » (l'économie collaborative appliquée au financement, à l'accès et à l'organisation du logement) émerge avec la prétention de répondre à une série de situations qui pourrait potentiellement aider les ménages à accéder plus facilement au logement, comme le co-logement et les « régimes de propriété intermédiaires ».

La désintermédiation à travers la technologie blockchain, et l'effet résultant d'une réduction des coûts de transaction, est l'une des tendances en matière d'habitat collaboratif. L'adaptation du mécanisme de désintermédiation à la cession de biens immobiliers et aux registres cadastraux est à l'ordre du jour. Cet objectif peut être atteint grâce au potentiel de ce mécanisme à améliorer les méthodes habituelles du secteur, par le biais de solutions technologiques.

Cet article propose une discussion préliminaire sur les différents types d'habitats collaboratifs et la capacité de la technologie blockchain à faciliter l'accès au logement quant aux transactions immobilières et à leur enregistrement.

Mots-clés : habitat collaboratif, accès au logement, désintermédiation, blockchain, économie collaborative

Le concept de « l'habitat collaboratif »

La crise financière de 2007 a eu un impact substantiel sur les conditions d'habitat de nombreux citoyens européens. Selon le baromètre EU-SILC (statistiques de l'Union européenne sur les revenus et les conditions de vie), 700 000 ménages ont perdu leur logement entre 2007 et 2012, et 4,1 millions de personnes sont privées de logement dans l'Union européenne.² En outre, ils sont des millions à avoir perdu confiance dans les gouvernements, les entreprises, les garants du droit au logement, le secteur financier et les fournisseurs de logement, y compris sociaux. Au total, des millions de ménages ont été oubliés et l'inclusion sociale apparaît comme un mythe pour de nombreux européens et immigrants : le rapport 2015 de Housing Europe³ souligne le manque de logements abordables disponibles par rapport à une demande croissante. Selon l'Eurobaromètre

¹ Sergio Nasarre-Aznar est Professeur Titulaire de Loi Civile et Directeur del'UNESCO Housing Chair à l'Université Rovira i Virgili, Espagne; Juge Suppléant à la Cour d'Appel de Tarragona; et Membre Correspondant de l'Académie Royale Espagnole de Jurisprudence et Législation. Cet article a été possible grâce au projet du Ministère de l'Économie et de la Compétitivité Espagnol, nommé 'Habitation Communautaire' (2018–20; DER2017-84726-C3-1-P) et au prix de recherche ICREA (2016–20) attribué à l'auteur. Cet article est basé sur l'exposé de position de Nasarre-Aznar & Nigussie (2017).

² Voir l'ensemble de l'interprétation de ces données et du champ des expulsions et du sans-abrisme en Europe in Kenna et al. (2016, dans l'ensemble, mais particulièrement p. 47).

³ [La fédération européenne du logement social.](#)

2016 (Commission européenne, 2016b, p. 10), le logement se situe à la 11ème place des préoccupations des citoyens européens.

La brutalité des pratiques locatives et des politiques de l'habitat des pays de l'Europe périphérique (voir Nasarre-Aznar, 2014, pp. 37-72) sont désormais endiguées par des mesures de protection des consommateurs à l'échelle européenne (voir par exemple la directive 2014/17/UE. Il semble de plus en plus juste et nécessaire de considérer le logement comme un droit véritable et tangible (« le droit au logement ») et non comme un espace d'habitat qui ne serait qu'un produit financier (voir par exemple *Kušionová v SMART Capital*⁴). La délivrance de logements accessibles et adaptés devrait être un pilier de tout État-providence moderne, mais également de tout processus d'intégration européenne. Alors que le Nouvel Agenda Urbain⁵ doit être implanté à l'échelle mondiale, et particulièrement au niveau européen, la Commission européenne a inclus le logement dans les 20 principes du Socle Social Européen, en avril 2017.

En raison de la crise de 2007, et dans le but d'y remédier, la population, notamment la génération Y, est mieux informée des enjeux du partage des ressources. Cela a favorisé l'émergence de différents types d'économie collaborative, dont beaucoup s'appuient sur les technologies de l'information, comme élément catalyseur.⁶

Il s'agit principalement d'un modèle hybride de transaction directe *peer-to-peer*, qui se caractérise par la forte désintermédiation des lignes économiques nodales. Le premier niveau, celui des plateformes et des marchés (Kickstart, Deliveroo, AirBnB, Uber, Cabify, etc.), connecte directement les individus, pour faciliter les transactions entre parties contractantes de « biens et services partageables ».

Cette tendance de l'économie collaborative concerne l'habitat, dès lors qu'il est considéré comme un « bien partageable ».⁷ Il est toujours difficile de déterminer si ce modèle facilite ou limite l'accès de tous au logement : un nombre croissant d'indices montrent que l'économie collaborative peut contribuer à la compétitivité et à la croissance (durable⁸), à la création de nouveaux emplois, à des formes plus souples de travail, à de nouvelles sources de revenus, à des services plus diversifiés et à des prix plus bas pour les consommateurs.⁹ Cependant, elle brouille également le cadre juridique dans des domaines aussi essentiels que le droit du travail et la protection des consommateurs (jusqu'à la dislocation de décennies d'acquis sociaux pour la classe ouvrière¹⁰) et fait peser une incertitude sur la qualité des biens services proposés (en 2015, 55 % des consommateurs de l'économie collaborative auraient été confrontés à ce problème, Jourova, 2016). Déterminer en quoi l'économie collaborative aide ou freine l'accès au logement est un enjeu crucial dans l'ensemble des pays de l'UE, notamment pour ceux particulièrement affectés par la crise économique et financière de 2007.

D'une part, de nouveaux modes « d'habitat collaboratif » se multiplient (l'économie collaborative appliquée au financement, à l'accès et à l'organisation du logement), comme les régimes de propriété intermédiaires et le co-logement (Geron, 2013), qui semble faciliter l'habitat durable des ménages. Par exemple les nouveaux statuts intermédiaires introduits en Catalogne en 2015 améliorent l'accès au logement en fractionnant la propriété à la fois en valeur (démembrement sol et bâti, propriété indivise), et dans le temps (propriété à temps partagé). Cela la rend plus

4 *Monika Kušionová v SMART Capital*, 10 Septembre 2014 [ECLI:EU:C:2014:2189]. Le tribunal a établi : « dans le cadre du droit de l'UE, le droit à un hébergement est un droit fondamental garanti par l'article 7 de la Charte des droits fondamentaux, que les juridictions doivent prendre en considération dans l'interprétation de la directive » (attention : tous les passages cités entre guillemets sont la traduction de l'auteur et pas nécessairement la traduction d'origine des textes en français. Pour retrouver le texte d'origine merci de consulter les références en fin d'article n.d.t)

5 Approuvé en 2016 à la Conférence des Nations Unies sur le Logement et le Développement Urban Durable (UN-Habitat III), il intègre le concept de droit à la ville, visant à développer des politiques tournées vers la construction de villes durables et démocratiques.

6 Voir Hamari et al. (2016, p. 10). Pour le concept de « co-utilité », voir Turi et al. (2017).

7 Sur ce sujet, voir par notamment Benkler (2004, p. 276).

8 Voir Pickell (2015).

9 Commission Européenne (2016a). Voir aussi Ranchordas (2015).

10 Voir « Uber drivers » (2016), 'UK union begins' (2017).

accessible et évite le surendettement des ménages (voir Simon et al., 2017, pp.63-78). De plus, l'économie collaborative 2.0 (complètement désintermédiée), peut, à travers les Blockchains, qui peuvent être considérés ici comme une technologie facilitatrice, contribuer à redéfinir les rôles habituels des intermédiaires immobiliers et réduire les coûts de transaction (voir '*Can blockchain technology*', 2015). D'autre part, le tourisme collaboratif pousse à la fois les loyers à la hausse dans les grandes métropoles attractives européennes et mondiales (Berlin, New-York, Paris, Barcelone, Amsterdam et Palma de Majorque¹¹) et il contribue à la dégradation des rapports de voisinage (Lambea-Llop, 2016 ; voir aussi Schäfer & Hirsch, 2017, pp. 231–55). Parallèlement, le crowdfunding immobilier ne favorise pas toujours le développement d'une offre d'habitat abordable (Kim et Hann, 2017) et peut même parfois alimenter la dimension spéculative de ce droit fondamental (Pierce-Wright, 2016).

Finalement, il est nécessaire de répondre à la série de questions qui dérivent de nouvelles colocations « forcées » en essor dans les villes nodales européennes : est-il acceptable de louer une simple chambre pour 500 € mensuels à Barcelone (Castan, 2017), en lui donnant le terme moderne de « co-logement », alors que cela engendre une précarisation de l'habitat ? Comment ces familles qui partagent les chambres d'un logement parce qu'elles ne peuvent pas se en louer un entier¹² peuvent-elles exercer leurs droits fondamentaux au développement, à l'intimité et à la liberté ? Cette situation répond-elle aux prescriptions du Commentaire Général n°4 du CDESC (le droit à un logement adéquat), qui établit des normes minimales pour le logement, notamment en termes d'habitabilité, de disponibilité de services et d'adaptation culturelle ? Ce type de co-logement est-il la cause d'un nouveau type de précarité qui semble intégré dans tous les secteurs de l'économie collaborative (et même de l'économie circulaire), à l'image du co-working (des espaces de travail plus exigus et un droit du travail moins protecteur), ou du co-tourisme (moins de services, sécurité et qualité que dans l'hôtellerie traditionnelle), autopartage (des conducteurs moins expérimentés, privés de leurs droit du travail), co-logement (moins d'espace privé), en contrepartie d'un meilleur accès au voyage, au logement, à la mobilité et au travail, pour ceux qui sont exclus des marchés ordinaires ? Le prix à payer n'en est-il pas une altération de la sécurité, de la formation, du temps-libre, de la qualité, des droits, etc. des personnes concernées ? Les pratiques du « freeganisme », « nesting » et « wardrobing¹³ », ou la nécessité de faire partie des « doers » (acteurs) ne cachent-elles pas un extrême déguisement de la précarité ? En principe, le « freeganisme » semble une bonne chose, avec ses accents d'anti-consumérisme et d'anticapitalisme, mais il devient un moyen de se nourrir pour survivre dans un contexte de crise et d'économie en berne à travers la récupération des déchets alimentaires : fouiller dans les poubelles pour se nourrir est devenu un style de vie, le « dumpster diving ».¹⁴ De la même manière, le « wardrobing » est une forme de retour à la fraude. Il consiste à acquérir un bien pour le renvoyer ensuite en vue d'un remboursement, après l'avoir utilisé. Si la pratique concerne évidemment principalement les vêtements chers, elle concerne désormais également les outils, les appareils ménagers et les ordinateurs.¹⁵ En laissant de côté le fait qu'il s'agisse d'une fraude, cette pratique soutient-elle l'économie circulaire ou cache-t-elle aussi la réalité de la précarité et de l'inaccessibilité aux vêtements et objets du quotidien ? Le « nesting », ou le « cocooning » (voir Canto, 2007), promet une vie plus heureuse à ceux qui restent à la maison arroser leurs plantes ou à cuisiner plutôt qu'à sortir et se socialiser. Cette tendance reflète aussi en partie la pénurie de moyens permettant de sortir dîner ou de profiter d'une séance de cinéma. Et, pour finir, le dictionnaire Cambridge définit le « doer » (acteur) comme « une personne qui s'implique activement dans une action, au lieu d'y songer ou de simplement en parler ». Cette tendance est promue comme un style de vie, une posture souhaitable. Pourtant, elle demande en réalité de plus de travailler (et de moins penser) pour une rémunération médiocre et une privation de

11 L'OCDE (2017, p.58-59) montre que le tourisme collaboratif pousse les loyers à la hausse dans les métropoles et territoires attractifs et contribue à la raréfaction du logement abordable, ce qui a conduit de nombreuses villes, comme Amsterdam, Londres, Paris ou San-Francisco à durcir la législation et les contrôles sur cette activité.

12 Analyse du problème du secteur locatif en Espagne, particulièrement depuis 2016, voir Nasarre-Aznar & Molina-Roig (2017, pp. 108–22).

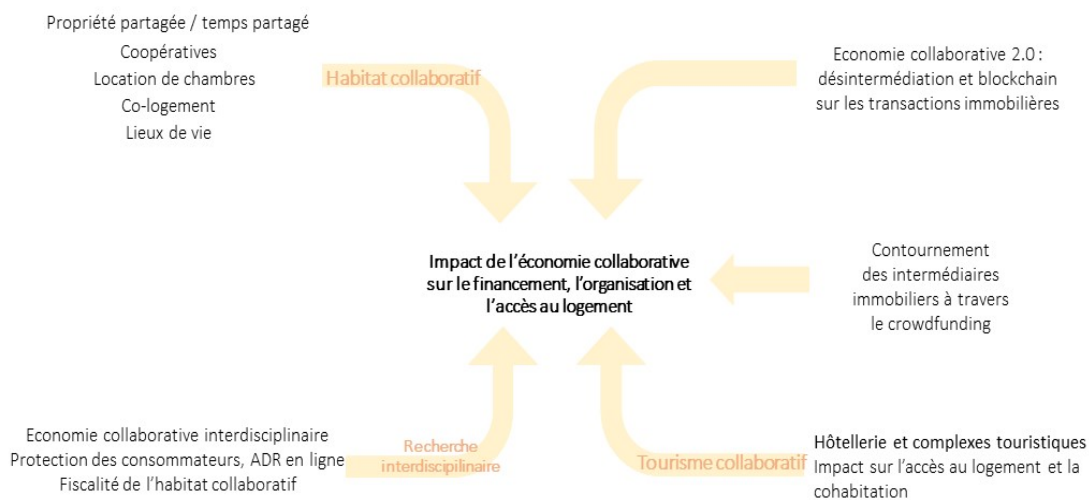
13 NDT : jeu de mot entre « ward-robe » (garde-robe) et « rob » voler. Pratique consistant à acheter des vêtements puis à les rapporter après les avoir portés. Désigne plus globalement les techniques de fraude propres à la post-modernité.

14 <https://en.wikipedia.org/wiki/Freeganism> [1 March 2018].

15 <https://en.wikipedia.org/wiki/Wardrobing> [1 March 2018].

l'essentiel (« déjeunez d'un café », « le manque de sommeil est votre drogue préférée ») sont des slogans de Fiverr¹⁶ en 2017 ; voir Strutz, 2017). En conséquence, le concept, les formes, fonctionnalités et conséquences de « l'habitat collaboratif » doivent être consciencieusement examinés. Les différentes nature (fondées sur la technologie ou non), objectifs socio-économique (la promotion de l'usage partagé des logements ou des groupes de propriétaires la mise en avant de l'investissement et du tourisme) et la configuration juridique (avec une distribution différente des droits et obligations des parties et l'utilisation de droits réels ou droit d'utilisation) du « phénomène collaboratif » et de ses conséquences sur l'accès au logement, méritent nécessairement un traitement différencié.

Fig.1 : Impact de l'habitat collaboratif sur le financement, l'organisation et l'accès au logement



Cet article se concentrera sur le bloc en haut à droite de la figure 1, sur la contribution de la désintermédiation à un habitat réellement collaboratif.

La désintermédiation dans l'habitat collaboratif

En termes clairs, la désintermédiation se réfère au processus de réduction de la chaîne d'interactions, par la diminution voire l'abolition des intermédiaires (agents immobiliers, courtiers, promoteurs, notaires, etc.) entre les parties contractantes. Il s'agit de l'une des principes de l'économie *peer-to-peer*, aboutissant à une mobilisation efficace des ressources auparavant sous-utilisées. Elle se développe par l'implication directe de la société digitale dans le processus de création de valeur, connue comme la co-crédation de valeur (voir également le principe de co-utilité pour l'auto-contrainte et les formes d'interaction mutuellement bénéfiques) (voir Domingo-Ferre et al. 2017, pp.148-58 ; voir Turi et al., 2018).

En dehors de l'efficacité opérationnelle, le principe de co-crédation de valeur, à travers la désintermédiation des modèles traditionnels, permet de réduire significativement les coûts de consommation, de production et de distribution, et d'accroître les marges de profit. Il est également à noter que la désintermédiation est l'une des principales stratégies marketing utilisées pour minimiser les coûts, y compris dans les secteurs d'activité traditionnels.

16 NDT : Fiverr est un bureau de placement électronique mondialisé pour travailleurs indépendants. L'Amazon du travail précarisé, qui remplace le contrat de travail par un contrat commercial.

Par conséquent, l'adaptation du principe de désintermédiation aux transactions immobilières et à leur enregistrement est d'actualité, comme dans tant d'autres domaines de l'économie. Ce phénomène passe par l'exploration des mécanismes susceptibles d'améliorer les méthodes traditionnelles de ce secteur, par le biais de solutions technologiques. Cette partie vise à explorer le potentiel de la technologie Blockchain dans la réelle désintermédiation des transactions immobilières et des procédures d'enregistrement cadastral. La technologie blockchain correspond au registre public et mutuel utilisé par la cryptomonnaie. Au-delà des cryptomonnaies, les principaux avantages de la technologie blockchain appliquée aux processus transactionnels comme la gestion d'actifs ou les transactions immobilières sont : (i) elle est décentralisée, (ii) elle est sécurisée par la validation cryptographique des transactions, (iii) elle est raisonnablement efficace, (iv) l'enregistrement des transactions est transparent et (v) elle aide à minimiser les risques de contrepartie. Ainsi, la technologie blockchain peut s'appliquer aux systèmes d'enregistrement des transactions autres que les cryptomonnaies, parmi lesquels la sécurisation des règlements des opérations sur titres, le change de devises, le crowdfunding¹⁷, la gestion des chaînes d'approvisionnement (voir Kolesnichenko, 2017), le commerce, les transferts électroniques P2P, l'enregistrement d'actifs et les activités bancaires correspondantes.¹⁸

Cette technologie peut donc être efficace et économiquement viable dans la mise en œuvre de la désintermédiation des transactions immobilières et des mécanismes d'enregistrement foncier, et ainsi, réduire le temps, les lourdeurs et les coûts pour accéder au logement en toute légalité et sécurité. Pour la première fois, la blockchain peut automatiquement effectuer une partie de ce que les intermédiaires des marchés immobiliers réalisent habituellement comme la vérification de l'identité des parties (authentification), de leur existence, de leur intégrité et de la date de tout acte doté d'une portée juridique. En outre, la désintermédiation virtuelle des transactions immobilières contribuera à l'organisation des futures plateformes pour faciliter les transactions transfrontalières à l'intérieur de l'Union européenne par exemple, conformément à l'objectif de libre circulation des personnes (article 3(2) du traité sur l'Union européenne) et des capitaux (article 63 du traité sur le fonctionnement de l'Union européenne).

Cette technologie est garante d'une efficacité dans le temps car elle permet à tous les acteurs de travailler sur un ensemble de données communes et les données de transaction sont organisées efficacement. Elle facilite également les échanges d'information grâce à une saisie unique de données, sans enregistrement double et séparé des différentes étapes. Cela donne lieu à une réduction significative des rapprochements de données, des vérifications et frais de transferts. La capacité de la technologie blockchain à accompagner les contrats digitaux la rend aussi attractive pour les marchés immobiliers, dans la mesure où elle peut comporter des fonctionnalités complémentaires (voir plus bas). Cette technologie favorise un système collaboratif, mutuellement bénéfique, en permettant à des acteurs rationnels (égoïstes) d'interagir de manière autonome et répartie.

L'expérimentation pilote menée en Suède sur les registres cadastraux en avril 2017 prévoit l'économie d'environ 100 millions d'euros. Cela est dû à la digitalisation et désintermédiation du secteur, grâce à la technologie blockchain qui dissout les traditionnelles couches de transactions du secteur (Wong, 2017).

Le marché traditionnel des transactions immobilières

Une étude conduite en 2007 par Schmid & Sebastian sur le marché des services de transaction démontre l'inefficacité des systèmes de transfert de propriété dans certains pays de l'UE. L'étude observe quatre modèles réglementaires du marché des services de transaction (à savoir le système notarial latin, le système notarial néerlandais déréglementé, l'agent sous licence scandinave

17 Selon Ayral (2014), *'les plates-formes de crowdfunding alimentées par la technologie blockchain suppriment le besoin d'un tiers de confiance. Elles permettent aux start-ups de lever des fonds en créant leur propre monnaie digitale, et de vendre des « parts sociales cryptographiques » aux premiers contributeurs. En termes plus intelligibles, cela signifie que les investisseurs d'une campagne de crowdfunding reçoivent des tokens (des jetons) qui représentent les parts sociales de la startup qu'ils soutiennent et peuvent effectivement bénéficier d'une appréciation de la valeur du token.'* Voir par exemple, Swarm sur : <https://www.swarm.fund>.

18 Voir Mainelli & Milne (2016), Reese (2017), Tolentino (2016), Adam (2017), Crosby et al. (2016), Snow et al. (2014), Kakavand & Kost De Sevres (2016), Oh & Lee (2017).

et les systèmes hybrides notaire-avocat), et conclut que la dérégulation des prix, la couverture géographique des notaires et l'ouverture à d'autres acteurs, comme les avocats et les conseillers fiscaux, peut aboutir à un meilleur rapport qualité-prix.¹⁹

L'étude affirme non seulement que les pays avec le système notarial latin sont plus onéreux²⁰, mais qu'en outre, les notaires latins ne fournissent pas un meilleur service.²¹ Les frais, taxes et coûts sont des obstacles au fonctionnement du marché, et donc à l'accès au logement, notamment pour la génération Y (qui sont la plus encline à utiliser les nouvelles technologies). Selon Eurostat 2009, environ 44 % des européens âgés de 15 à 30 ans considèrent que les jeunes adultes ne peuvent pas quitter le domicile parental et 28 % pensent que le nombre de logements disponibles est insuffisant.

En conséquence, l'étude propose d'ouvrir le marché à de nouveaux agents potentiel (limitant les difficultés d'accès au service et favorisant la compétition), afin d'améliorer la structure compétitive du marché monopolistique notarié des services de transaction. Le World Bank's Doing Business 2018 (World Bank, 2017), fournit une information montrant que seuls huit des vingt premiers pays les plus efficaces pour l'enregistrement des biens immobiliers (fiabilité de l'infrastructure, transparence de l'information, couverture géographique, résolution de contentieux foncier et égalité d'accès aux droits de propriété et de possession) appartiennent à l'Union internationale du Notariat latin.²² Cela amène à se demander si le marché des services de transaction immobilière pourrait être ouvert sans perdre en qualité de service (la certitude juridique de la transaction principalement).²³

Cependant, leur proposition ne prend pas en compte l'éventualité d'un mécanisme qui permettrait aux parties, elles-mêmes ou par le truchement d'une intervention limitée d'une partie tierce autorisée, d'atteindre le niveau souhaité de certitude juridique à un moindre coût (entre autres, parce que les blockchains avaient tout d'abord une portée très restreinte, à savoir le bitcoin, et ont commencé à avoir un impact une fois le rapport publié (voir Nakamoto, 2008). Il faut pourtant de garder à l'esprit que dans le contexte de digitalisation et de l'automation de l'écosystème global, ce secteur peut être perturbé. Avec la transition démographique des immigrants numériques aux natifs numériques, un comportement de consommation irréversible émerge et les secteurs de service traditionnels évoluent doucement vers un service digitalisé, parallèlement à l'investissement du marché par la génération Y et au retrait des baby-boomers (Nasarre-Aznar & Nigussie, 2007). L'automatisation et la numérisation ont beaucoup apporté au traitement de données, et ont donc facilité l'analyse et les rapports de données, elles ont, en plus, permis une transaction directe entre camarades à travers l'utilisation de technologies digitales. À cet égard, en vue de faire progresser l'application des technologies potentielles sur le marché hautement conservateur des transferts, il est nécessaire de combler le fossé entre la loi sur le logement et la technologie de l'information, avec des applications étendues et une adaptation des technologies récentes à ce secteur (Nasarre-Aznar & Nigussie, 2017). Il est utile de préciser que la technologie coûte chère si des solutions

19 « L'étude conclut que le système traditionnel du système notarial latin, avec le plus haut niveau de réglementation restrictive, y compris en matière de tarification et de *numerus clausus*, est le moins performant en tous points » (Schmid & Sebastian, 2007, p.15)

20 « Lorsque les coûts sont ajustés par revenu net entre pays, ou, lorsque ces dépenses sont rapportées au coût moyen des logements dans chaque pays, une image similaire se dessine : les frais sont généralement plus bas dans les pays scandinaves, puis dans de nombreux pays avec un système de juristes et dans certains pays de système notarial latin (y compris les Pays-Bas). Les pays de système notarial latin (France, Belgique et Italie) apparaissent comme ayant des frais juridiques relativement élevés » (Schmid & Sebastian, 2007, p.8)

21 « Non seulement l'évaluation empirique des services dans les pays européens, par les professionnels, les associations et les consommateurs ne soutient pas l'accès à un « meilleur » service dans les systèmes régulés, mais elle indique que le contraire semble se manifester; à savoir que les meilleurs services dans les pays les moins régulés sont devenus la norme » (Schmid & Sebastian, 2007, p.9)

22 Voir les membres sur <http://www.uinl.org/notariados-miembros> [31 October 2017]. Il s'agit de la Lituanie, la Géorgie, l'Estonie, la République Slovaque, la Fédération de Russie, l'Arménie, la Suisse et la Moldavie. En matière de coûts, l'Italie est à la 95ème place, l'Espagne à la 138ème, l'Allemagne à la 146ème et la France à la 158ème. En matière de coûts, seuls deux des dix premiers pays (Géorgie et République Slovaque) appartiennent à l'Union internationale du Notariat latin.

23 Schmid & Sebastian (2007, pp. 9–10) concluent : « en conséquences, les résultats empiriques ne corroborent pas l'argument selon lequel les prix élevés sont nécessaires à assurer un haut niveau de services délivrés (qualité de service au sens large). »

innovantes ne sont pas adoptées, tandis que son adoption correspond au prix des acteurs en place (agents immobiliers, juristes, notaires, agents cadastraux,...).

Outre la rentabilité des services de transaction immobilière, le Parlement européen s'inquiétait en 2015 des difficultés rencontrées par les citoyens de l'UE pour acquérir un bien immobilier (notamment des maisons) dans un autre pays membre. Cela freine la création d'un réel marché immobilier intérieur transnational, et affecte un des piliers de l'UE, la libre circulation des personnes et des capitaux.

Il en résulte un rapport livré en 2016 (Sparkes et al.). Il souligne que le manque d'information pré-contractuelle et contractuelle (dû à la multitude des agents intervenants et des différents cadres juridiques des pays, voire des régions au sein des pays), l'existence de différents régimes de transaction foncière (dont l'enregistrement et l'organisation cadastrale, l'aptitude à produire des statuts physique et juridiques des biens immobiliers les fonctions et les effets de l'enregistrement, la taxation, la réglementation urbaine et les lois de copropriété), la réglementation financière (le fonctionnement des emprunts immobiliers varie en Europe, et même droits et charges fonciers différent) et les intermédiaires (par exemple le marché concurrentiel de juristes embauchés par les parties vs. le *numerus clausus* du système notarial latin, ou le rôle, les obligations et le degré de confiance des promoteurs et agents immobiliers en matière de contrats de vente,²⁴ les vices cachés, les règlements de copropriété et même le droit de la famille) au sein des pays de l'Union européenne brident l'émergence d'un réel marché immobilier européen, entravant ainsi la convergence économique et sociale entre les pays de l'UE.

La technologie blockchain peut permettre d'apporter une réponse alternative, efficace et technologique aux deux aspects susmentionnés, à savoir le coût de la sécurisation des transactions immobilières et de leur enregistrement, et la réalisation d'un réel marché de transactions transfrontalier au sein de l'UE.

Ainsi :

a) sur le premier point, Schmid & Sebastian (2007, p.18) déclarent que, selon l'étude, le marché des services de transaction immobilière des vingt-et-un pays de l'UE (à cette date) montre que la signature d'un titre de propriété est « ceinte ou protégée par les garanties les plus fortes », même lorsque ce marché est déréglementé. Cependant, des questions restent à résoudre : cette garantie doit-elle avoir un coût disproportionné et existe-t-il de meilleurs moyens pour fournir cette garantie aux consommateurs ? La technologie Blockchain permet d'apporter des garanties pour un document juridiquement contraignant (un acte pratiquement), à très bas coût, en peu de temps et avec peu de contraintes.

b) sur le second point, à travers les « smart contracts » (les contrats digitalisés), la technologie Blockchain automatise de nombreuses opérations liées au système de transaction immobilière lui-même : lien et enregistrement des registres fonciers et cadastraux, veille sur les clauses abusives, charges et servitudes, règlement financier de la transaction et des taxes afférentes, accès physique au bien envisagé, etc. En effet, la technologie Blockchain est un système décentralisé (il génère lui-même de la confiance), qui facilite et encourage les transactions transfrontalières.²⁵

Ces deux aspects sont explorés plus en détail dans le prochain paragraphe.

Le modèle économique de la technologie Blockchain pour le marché des services de transaction immobilière

Dans ce contexte, la technologie Blockchain peut transformer les processus actuels de transaction immobilière et d'enregistrement foncier (voir figure 2), et faciliter l'accès au logement. La

24 Une question aussi simple que « Quand deviens-je propriétaire d'un bien ? » après la conclusion d'une transaction trouvera différentes réponses selon les pays de l'UE : à la conclusion du contrat (système français), lorsque la délivrance du bien est effective (système espagnol) ou à l'enregistrement du contrat (système allemand).

25 De Filippi & Hassan (2016) expliquent que « les Blockchains sont transnationales, parce qu'elles outrepassent le besoin de serveur central »

désintermédiation du marché des transactions immobilières peut être réalisée en redéfinissant le rôle des intermédiaires du secteur (en établissant la valeur ajoutée d'un système automatisé), et en permettant une interaction directe entre parties contractantes par le biais d'innovations technologiques. Cela aura un effet d'accélération de l'obsolescence du modèle économique actuel²⁶ (même si un luddisme de résistances est sans doute à prévoir²⁷) et aidera à réduire et résoudre les problèmes de ce modèle économique. Pour autant, la Blockchain n'est pas une technologie disruptive²⁸, mais elle a « *la capacité à créer de nouvelles fondations pour nos systèmes économiques et sociaux. Son impact sera énorme, mais la blockchain aura besoin de dizaines d'années pour féconder nos infrastructures économiques et sociales* » (Iansiti & Lakhani, 2017, p.3)

Figure 2 : Système traditionnel standard de justice préventive en transaction foncière

1.Phase précontractuelle Phase de contrat privé	2.Phase de production de l'acte public. Rôle du notaire (dans le système notarial latin)	3.Phase d'enregistrement foncier
a) Marketing et information précontractuelle (prescriptions urbaines, taxes, droits et devoirs contractuels, prix, etc.)	Vérification de l' identité des contractants et de leur capacité juridique à contractualiser.	Les actes et autres documents publics peuvent directement intégrer les registres fonciers car ils sont juridiquement valides .
Protection des consommateurs	Evaluation des intentions réelles des parties et des effets attendus du contrat.	L'enregistrement peut avoir jusque 3 effets selon les juridictions : nécessité d'acquérir la propriété (DE), publicité du transfert devant des parties tierces (ES), ou une collection de titres (FR)
Domicile (en tant qu'objet particulier de droit, droit de l'homme)	Vérification que les conséquences du contrat sont conformes à la législation (clauses abusives, etc.)	
	Explication aux parties des effets juridiques du contrat et vérification de leur adhésion	
	Vérification des faits constatés (par exemple le paiement)	

Source : élaboration personnelle

La désintermédiation du système de transaction immobilière avec cette technologie va aider à redéfinir le rôle des intermédiaires comme les courtiers, entreprises d'intermédiation, notaires publics, registres fonciers, fonctionnaires. Cela permettra de résorber les problèmes de fraude (comme le blanchiment d'argent, les charges cachées, les présentations biaisées, la protection des consommateurs, les escroqueries en matière de location) à travers un certificat digital de propriété unique attribué à tout transfert de propriété (ou de charges) d'enregistrement en bloc.

La Blockchain est aujourd'hui capable de fournir une preuve sécurisée²⁹ de l'existence d'un document (comme un contrat), son intégrité, son auteur (les parties concernées par la transaction) et la date de sa création/modification. Il faut aussi souligner que le document est conservé dans un bloc (à l'intérieur de la chaîne de blocs ; il est crypté mais reçoit un *hash*,³⁰ de sorte que chaque bloc

26 Corluka & Lindh (2017, p. II) affirment qu'il existe des « *inefficacités au sein du marché immobilier susceptibles de contribuer à l'apparition de crises, comme les problèmes de transparence et de liquidité, coûts élevés de transaction, biais personnels et lenteurs des processus transactionnels.* »

27 Voir, à propos du bitcoin, la critique de Jamie Dimon (PDG de JPMorgan) in Cheng (2017).

28 Caractérisée par la capacité à changer les choses drastiquement et rapidement.

29 Le principal risque sur l'intégrité et la sécurité de la blockchain est la menace des 51 %. Cela signifie que 51 % des ordinateurs doivent être d'accord pour falsifier le système. Voir <https://www.investopedia.com/terms/1/51-attack.asp> [8 novembre 2017].

30 Voir Chow (2016) sur la fonction de sécurité du *hash*. [Le hash (ou hachage en Français est le mécanisme qui attribue un code à une donnée, de manière imprédictible, pour empêcher les contrefaçons, et qui permet de reconnaître l'authenticité de la donnée. N.d.t.)

est unique et ne peut pas être dupliqué³¹). Le document ne peut pas être altéré sans que les parties y consentent. Il est validé (et ajouté alors à la chaîne) et préservé dans tous les ordinateurs qui participent à la chaîne de blocs (grâce aux récompenses reçues par les « mineurs de blocs »³²), sans nécessité d'une autorité centrale, la chaîne conservant l'enregistrement historique du bloc (qui peut ainsi être suivi et tracé), de manière publique à toute personne disposant du *hash*, et l'autorisation d'accéder au contenu du bloc. La transaction et le titre sont alors enregistrés.

De fait, divers projets pilote d'enregistrement foncier à travers la blockchain ont été développés dans le monde, comme en Suède,³³ en République de Géorgie³⁴ et au Honduras.³⁵ Ils ont sécurisé des plateformes blockchain pour l'enregistrement des transactions immobilières, telles qu'Ubitquity³⁶ aux Etats-Unis et Reidao³⁷ à Singapour.

En outre, combinée à un logiciel de partie-tierce, la blockchain peut accroître l'information et la protection du consommateur,³⁸ faciliter la certification des données³⁹, comparer les contenus de deux documents, et révéler s'ils ont la même signification même si la phraséologie ou le type d'informations qu'ils contiennent sont différents,⁴⁰ etc. Grâce à toutes ces fonctionnalités, l'opposabilité et la force d'un contrat contenues dans un bloc de blockchain augmentent considérablement. Il reste cependant à confirmer qu'un document de bloc peut atteindre le degré de certitude d'un titre public ou d'un document enregistré dans une administration cadastrale publique, ce qui peut impliquer une modification de la loi dans certaines législations.

Les aptitudes des crypto-monnaies, la transparence des transactions et les *smart contracts* (contrats digitalisés), sont également d'importants développements recourant à cette technologie (voir Lifthrasir, 2016; voir aussi Oparah, 2016; Miguel, 2017).

Les cryptomonnaies, (pas seulement le Bitcoin, mais aussi l'Ether⁴¹ et d'autres) sont essentielles en ce domaine, dans la mesure où les transactions par blockchain les utilisent (pour le paiement du loyer, le prix d'achat du contrat de vente, le règlement de l'emprunt ou des taxes). Ce phénomène pourrait freiner l'expansion actuelle de la blockchain, mais il existe déjà des progrès liant les

31 Pour les aspects juridiques, cette fonction est essentielle : les biens et la propriété ne doivent être transférés qu'une seule fois. L'éventualité d'une duplication provoquant la vente d'un bien deux fois ou plus, rendrait tout le système incapable d'apporter une certitude juridique.

32 Pour éviter les contrefaçons, il faut ralentir la capacité à produire des blocs (si quelqu'un modifie la chaîne, il ne doit pas pouvoir reconstituer les maillons suivant le bloc modifié plus rapidement que le développement de la chaîne par ailleurs. Les blocs sont créés à partir d'une « preuve de travail » qui consomme du temps, par un problème informatique qui nécessite le temps d'être résolu. Les mineurs sont ceux qui consacrent ce temps à constituer des blocs (n.d.t.). [les mineurs] recourent à des serveurs pour conserver la chaîne vivante et en développement, ce qui consomme une quantité importante d'énergie. En échange, ils reçoivent des bitcoins. Voir une ferme de serveurs en Islande : <https://www.youtube.com/watch?v=SJgWqbZBn6I> [6 novembre 2017].

33 Lantmäteriet est l'Autorité Suédoise de Cadastre et de Registre Foncier. Elle s'est engagée dans un projet visant à « étudier et tester les possibilités d'utiliser la blockchain comme solution technique pour les processus de transactions immobilières et de titres de créance immobilière. » Voir Kairos Future (2017) et Corluka & Lindh (2017, p.37), qui affirment que : « pour assurer la sécurité des systèmes et sur le marché immobilier en général, Lantmäteriet doit se digitaliser et c'est la raison pour laquelle ils ont démarré une évaluation et travaillent sur la blockchain, selon Mats Snäll. Il défend plus loin que la technologie blockchain peut apporter les garanties que la qualité de l'information est suffisante et fiable. Il existe de nombreuses autres technologies qui peuvent rendre les systèmes plus rapides et plus sûrs, mais aucun autant que la blockchain. »

34 Voir l'actualité de ce projet sur Shin (2017).

35 Ce projet a été annoncé en 2015 et abandonné la même année pour des raisons non technologiques (voir : https://www.reddit.com/r/factom/comments/6692ai/what_is_the_current_status_of_the_honduras_project/ [7 novembre 2017]).

36 Ubitquity « offre une simple expérience utilisateur pour enregistrer et suivre la propriété avec notre Software-as-a-Service (SaaS) plateforme blockchain. Nous facilitons l'e-enregistrement des entreprises, des collectivités locales et nos clients bénéficient d'un enregistrement clair de la propriété, réduisant les temps futurs de recherche de titres et augmentant la confiance et la transparence » voir <https://www.ubitquity.io/web/index.html> [7 novembre 2017].

37 <https://www.reidao.io>.

38 Voir par exemple comment de simples contrats ordinaires peuvent être remplis pour débiter sur le site Starting Legal (<http://www.startinglegal.com>) [6 Novembre 2017].

39 Voir par exemple, Stampery (<https://stampery.com>) [6 Novembre 2017].

40 Voir <https://www.kirasystems.com> [6 Novembre 2017].

41 Voir <https://ethereum.org/ether> [8 Novembre 2017].

cryptomonnaies au système bancaire.⁴²

Le second concept essentiel à appréhender est celui des *smart contracts*. Ils permettent d'automatiser des transactions complexes (par exemple vérifier la validité de certaines clauses ou l'effectivité des paiements des prix, frais, taxes, enregistrements de titres, etc. L'une des plateformes décentralisées les plus connues qui développe des *smart contracts* est Ethereum (<https://ethereum.org>). Ethereum définit les smart contracts comme « *des applications qui fonctionnent exactement comme si elles étaient programmées sans possibilité de temps d'arrêt, censure, fraude ou interférence d'une partie tierce.* » Par exemple, Aragon (<https://aragon.one>) permet de gérer une organisation sur Ethereum. Le Réseau Aragon a été organisé, et il « *sera le premier DAO⁴³ [Decentralised Autonomous Organisation dont l'objectif est d'agir comme une juridiction digitale qui rend extrêmement facile et agréable l'action des organisations, entrepreneurs et investisseurs.* ». Cela se traduit par un abonnement à un tribunal d'arbitrage pour régler des contentieux sur une base démocratique, en particulier pour les start-ups et les entreprises DAO.

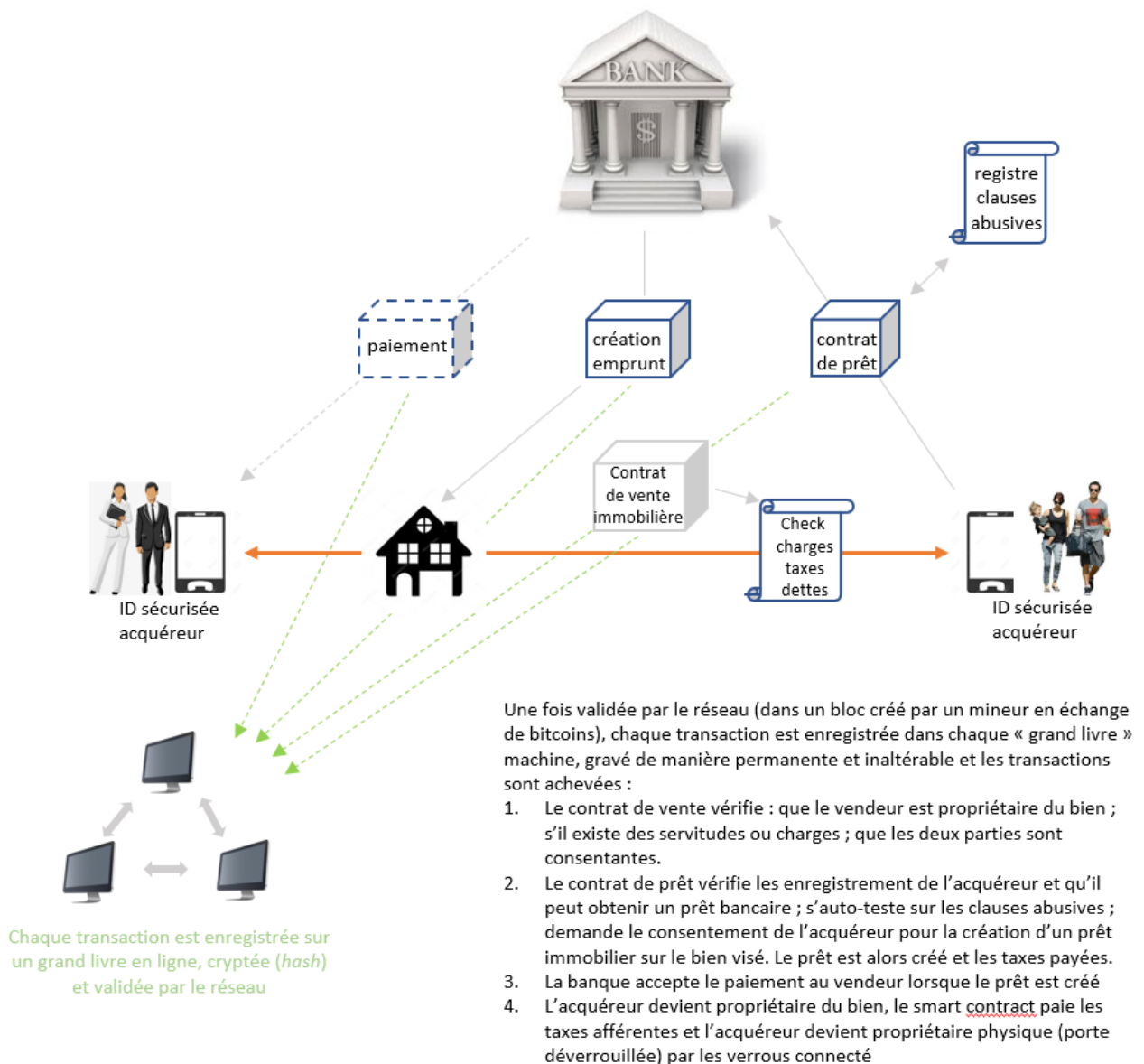
La figure 3 montre le fonctionnement d'un smart contract lié à une blockchain dans un contrat de transaction immobilière financé par un prêt.

⁴² Voir <https://www.abra.com> and <https://cryptopay.me/bitcoin-debit-card>.

Voir aussi <https://wirexapp.com/use-bitcoin-send-receive-international-money-transfers/> [7 Novembre 2017]

⁴³ Les DAO correspondent à la répartition des données dans les réseaux, comme les blockchains, mais se différencient par leur connaissance simultanée de l'état de l'art dans l'ensemble du réseau (n.d.t.)

Figure 3 : vente d'un bien, financé par un prêt immobilier



Source : élaboration personnelle

La figure 3 présente clairement un exemple de ce que De Filippi et Hassan (2016) décrivent comme une transformation progressive du droit en code : « *la technologie blockchain renforce la confiance envers le code (plus qu'envers le droit) pour réguler les actions et transactions individuelles. La blockchain permet un nouveau type de régulation par le code, qui – combiné aux smart contracts – promeut également une nouvelle manière de penser le droit.* » La blockchain acquiert progressivement le statut de « technologie de régulation » (par exemple « une technologie qui peut être utilisée à la fois pour définir et incorporer des dispositions réglementaires ou contractuelles dans le code, et pour les renforcer indépendamment d'un sous-bassement juridique subsistant⁴⁴ ») Il est légitime de s'interroger sur le fait que la loi soit produite par des programmeurs et des mathématiciens à travers des algorithmes, sans légitimité démocratique, mais il semble que la

⁴⁴ De Filippi & Hassan (2016) ajoutent, « *Ce qui rend la blockchain différente des autres technologies, c'est que les smart contracts sont réellement destinés à remplacer le contrat opposable. Ils ne sont dès lors plus considérés comme une assistance supplémentaire ou un mécanisme de renforcement du cadre réglementaire existant : leur code est supposé avoir l'effet d'une loi dans sa fonction primaire.* »

blockchain, en assurant l'existence, l'intégrité, l'enregistrement décentralisé, la certification de l'auteur, le suivi des modifications et la date de tout document ou fait, ait une valeur juridique qui peut contribuer à :

- a) Réduire les coûts d'intermédiation par une redéfinition du rôle des intermédiaires du marché traditionnel des transactions et faciliter ainsi l'accès au logement. Par exemple, des agents immobiliers correctement formés pourraient utiliser la blockchain pour concrétiser un usage professionnel et pointu des « proptech.⁴⁵ »
- b) Permettre aux individus de transférer de la valeur (argent et actifs) via une transaction ultra-rapide (c'est-à-dire un accord donné de transaction entre vendeur et acquéreur réalisé en quelques minutes ou en quelques secondes), à coût maîtrisé et via une transaction directe sur Internet entre vendeur et acquéreur.
- c) Permettre à chaque bien immobilier de disposer d'une adresse digitale indiquant son titre de propriété, ses caractéristiques financières, juridiques et physiques, et tous les enregistrements de transactions qui lui sont associés. Cela est particulièrement vrai pour les blockchain avec accès semi-public (c'est-à-dire placés sous la supervision d'une autorité publique.⁴⁶) La blockchain contribue aussi à générer l'identité digitale universelle vérifiée des opérateurs du réseau, favorisant ainsi *l'indifférence* (c'est-à-dire l'absence de nécessité d'avoir confiance dans un autre) dans les interactions impliquant une responsabilité juridique.
- d) Faciliter l'accès des individus au logement. Cela est dû aux tendances actuelles de l'économie collaborative par lesquelles la société numérique (les natifs et immigrants numériques) change ses préférences de consommation, et par lesquelles un comportement de consommation irréversible émerge (par exemple, l'éloignement de la propriété individuelle pour la génération Y⁴⁷), que seule l'adaptation à ces mécanismes peut corriger.
- e) S'accrocher aux smart contracts qui permettent la tokenisation des droits de propriété, à savoir la création d'un mode parallèle de création et de transfert de droits sur le foncier (dans le monde virtuel), que ce soit en pleine propriété ou sous la forme de droit réel ou personnel lié à la propriété. Par exemple, il est possible d'« attacher » un usufruit (ou un bail, ou une créance immobilière) à un « token » (jeton), qui est vendu via un bloc, et transforme son acquéreur en usufruitier. Le token lui offre tous les droits et devoirs inhérents à sa condition (principalement le droit d'utiliser et de tirer profit de la terre), y compris le droit de louer le bien à un tiers, à travers la vente d'un nouveau token (qui contiendrait donc moins de droits) à une tierce partie qui devient son locataire. Pour autant, la *lex rei sitae* [la loi de l'emplacement du bien s'impose, principe de droit privé et immobilier international n.d.t.] exige que ces tokens respectent quelques prérequis (par exemple pour être considéré comme usufruitier, un détenteur de token devra disposer de toutes les facultés dont un usufruitier jouit habituellement, à savoir l'usus et le fructus, le droit de jouissance et le droit sur les fruits générés par le bien).
- f) Promouvoir les transactions immobilières transfrontalières au sein de l'UE, afin de réduire les charges d'intermédiation et les coûts, via les transactions P2P, conformément aux

⁴⁵ En principe, le secteur « proptech » (propriété+technologie) promeut les transactions immobilières, comme les baux, les achats et ventes, de manière automatisée et digitalisée, de même que la gestion des copropriétés, les procédés constructifs et l'amélioration de leur performance énergétique.

⁴⁶ Voir Adam (2017), Crosby et al. (2016), Snow et al. (2014), Kakavand & Kost De Sevres (2016), Oh & Lee (2017).

⁴⁷ L'auteur de cet article est originaire d'Espagne où la grande majorité de la population est propriétaire et le mécanisme classique d'entrée des jeunes sur le marché du logement passait par l'accès à la propriété. Depuis la crise de 2007, cette pratique s'est effondrée et l'hypothèse évoquée ici suppose que seule une innovation technique adaptée aux préférences générales de consommation permettrait un retour de cette classe d'âge vers le marché des transactions immobilières (n.d.t.)

objectifs fondateurs de l'UE de libre circulation des personnes et des capitaux. Cela fait partie de la stratégie Europe 2020, qui déclare ce qui suit : « *Approfondir l'intégration du marché unique, notamment par la levée des barrières subsistantes, augmenter la compétition et améliorer l'environnement de l'activité est essentiel pour que l'Europe demeure un territoire attractif pour l'économie, à la fois en son sein et vis-à-vis de l'extérieur. Afin de déplacer les frontières européennes de la productivité, il est nécessaire de développer l'innovation et la formation de capital humain et d'assurer un marché numérique unique intégré, qui fonctionne correctement. Améliorer l'appropriation des technologies de l'information et de la communication à la fois par les consommateurs et les marchés peut contribuer à créer une Europe numérique sans frontières avec une haute productivité* ». Il s'agit donc d'une « *stratégie, pour une croissance intelligente, durable et inclusive* ».

Dans cette première approche générale de la technologie blockchain appliquée aux transactions immobilières, une série de restrictions se dessinent, même si pour certaines, certaines solutions palliatives existent déjà :

- a) Les relations précontractuelles et la protection des consommateurs (justice préventive). Alors que les smart contracts peuvent vérifier (à travers les API⁴⁸ adaptés, communément connus sous le nom « d'oracles ») certains points importants ayant trait à la situation physique et juridique d'un bien donné antérieurement au contrat (prescriptions urbaines description physique cadastrale, servitudes, droit réel antérieur, etc.), ils doivent également respecter les prescriptions de la législation (par exemple la directive 2014/17/UE sur les contrats de prêts immobiliers). Il est donc difficile de concevoir une protection complète des consommateurs dans une relation B2C⁴⁹, dans le cadre d'un système *peer-to-peer* désintermédié comme celui de la blockchain. Une autorité publique ou ses délégués (notaire, intermédiaires agréés, etc.) jouent un rôle important au niveau de l'évaluation des parties, notamment des consommateurs. Finalement, s'il est de plus en plus difficile de vérifier les contrats courants pour les parties (surtout lorsqu'un consommateur est impliqué), cette situation ne sera pas améliorée mécaniquement par les smart contracts, qui n'utilisent pas une langue habituelle, mais un codage informatique et des algorithmes.
- b) Il semble évident que le développement des blockchains dans les transactions foncières des pays en voie de développement avec des systèmes d'enregistrement faiblement numérisés, présentera de nombreux avantages (voir Tapscott & Tapscott, 2017, pp. 278–81). Cependant, il faut se demander s'ils présenteront autant d'avantages dans d'autres circonstances. De nombreuses fonctions quotidiennes des notaires de *common law* (dûment formés et professionnalisés) et de nombreux services proposés par les notaires latins (mentionnés à la figure 2) pourraient être automatisés par une blockchain de manière sécurisée. Mais d'autres services fournis par ces ceux-ci, comme la garantie de la légalité du contenu des contrats, l'évaluation des parties pour contrôler leur réelle volonté, la vérification de leur capacité juridique (âge et fiabilité de l'autre partie), la pérennité⁵⁰ et la force exécutoire de leurs actes, risquent de ne pas être entièrement couverts par la technologie blockchain telle qu'elle existe aujourd'hui, ce qui pourrait brider son développement et usage extensif (par exemple dans un secteur comme celui mentionné dans la figure 3). Pour autant, des progrès sont réalisés, comme l'analyse de contrat en learning machine (machine learning contract analysis⁵¹) et des captcha plus évolués.⁵² A son tour, la force procédurale de preuve d'un bloc dépendra de la force (ou de la crédibilité) qu'un juge ou une législation voudra lui

⁴⁸ https://en.wikipedia.org/wiki/Application_programming_interface [1 Mars 2018].

⁴⁹ « Business 2 Consumer », modèle de transaction par opposition au B2B (business to business) (n.d.t.)

⁵⁰ La perte d'une blockchain, même rare, entraînerait la disparition de toute trace de la transaction.

⁵¹ Voir le susmentionné mécanisme Kyra system, mais voir aussi Cellan-Jones (2017) pour plus de détails sur les robots juristes aux performances déjà plus efficaces que les juristes humains.

⁵² <https://en.wikipedia.org/wiki/CAPTCHA#Accessibility>

donner, selon leur adaptation progressive à cette nouvelle réalité. Un autre enjeu est la manière dont les contentieux seront traités et résolus au travers de tribunaux d'arbitrages fondés sur le smart contract, comme le Réseau Aragon susmentionné.

- c) Les blockchains ne peuvent pas réussir le transfert réel d'une chose physique (sauf dans le cas où cette chose est déjà virtualisée, comme un fichier informatique ou une chanson), ni l'identifier si elle est défectueuse.⁵³ Cependant, des mécanismes pourront être trouvés pour améliorer le degré de certitude. Par exemple, pour « l'internet des objets » (Internet of Things, IoT) devrait favoriser l'accès au bien et à la propriété pour l'acquéreur, et simultanément l'interdire au vendeur à la validation de la transaction. D'un point de vue juridique, le moment où un acquéreur devient propriétaire et où un vendeur ne l'est plus est habituellement clair dans les différents systèmes juridiques (que ce soit lors de l'accord, ou lorsque le transfert réel advient, ou lorsque l'enregistrement est notifié), indépendamment de la forme du contrat (y compris les smart contracts liés aux blockchains). Quant aux titres défectueux, les systèmes juridiques prévoient habituellement des mécanismes pour réagir aux défauts cachés ou aux violations des droits du consommateur (fausse déclaration, erreur, fraude, abus d'influence, dol...); par exemple, dans les contrats à distance (voir par exemple la directive européenne sur les droits du consommateur 2011/83/UE). L'efficacité légale des smart contracts devant chaque juridiction (laquelle ?⁵⁴) mérite également d'être questionnée⁵⁵, notamment pour savoir qui poursuivre en cas de perte due au fonctionnement du smart contract lui-même (par exemple, s'il récupère des informations insuffisantes ou erronées en puisant dans les bases de données connectées comme le cadastre). La même question de la responsabilité émerge avec les voitures autonomes et les robots capables de prendre des décisions (un problème soulevé récemment par le Parlement européen dans sa résolution du 16 février 2017 [2015/2103(INL)],⁵⁶ qui devra tôt ou tard trouver une réponse).

Conclusion

Cet article se concentre sur la référence de la notion d'« habitat collaboratif » aux différentes modalités par lesquelles l'économie collaborative est appliquée au financement, à l'accès (y compris les transactions) et l'organisation du logement. Par exemple le crowdfunding immobilier, le co-logement, la location de chambres ou les statuts intermédiaires (tels que l'indivision). Ces nouvelles techniques collaboratives favorisent parfois l'accès des ménages à un logement mais ce n'est pas toujours le cas, notamment avec les plateformes en ligne facilitant le tourisme collaboratif, et cela peut aboutir à une précarisation accrue de la situation globale des ménages.

L'article étudie les formes d'économie collaborative et leur influence potentielle sur les transactions immobilières et l'accès au logement, de manière désintermédiée via la technologie blockchain. Cette analyse confirme la capacité de cette technologie à faciliter l'accès au logement par la réduction des coûts et des délais, ainsi que la redéfinition du rôle des différents intermédiaires impliqués dans les transactions immobilières. Cette technologie peut également devenir un levier puissant pour dynamiser les transactions immobilières transfrontalières, notamment à l'intérieur de l'UE. La blockchain peut assurer l'existence, l'intégrité, l'enregistrement décentralisé, la certification de l'auteur, le suivi et la date de création/modification de tout document ou fait d'intérêt juridique, ce qui augmente la valeur de

⁵³ Selon De Filippi & Hassan (2016), « la blockchain seule est incapable de certifier si un bien a été effectivement transféré dans le monde réel (par exemple, si la voiture a été transférée physiquement et juridiquement au nouveau propriétaire) ou si ce bien était défectueux ou altéré, etc. »

⁵⁴ Idéalement, les parties s'accordent sur une juridiction susceptible de résoudre leurs contentieux. Une des solutions données pourrait être celle du système d'arbitrage numérique susmentionné, tel que celui développé par Aragon One.

⁵⁵ Voir une partie de l'interrogation dans Giancaspro (2017).

⁵⁶ 1 <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+REPORT+A8-2017-0005+0+DOC+XML+V0//EN> [7 Novembre 2017].

la transaction immobilière dans toutes les législations. Par rapport aux smart contracts, cette technologie peut tester toutes les fonctionnalités de la propriété, antérieures à la transaction, pour effectuer les paiements prévus entre les parties et le paiement des taxes, « tokeniser » les droits réels, vérifier les clauses abusives contenues dans les termes du contrat de prêt, voire résoudre une question juridique dans un tribunal d'arbitrage numérique. Et à travers l'Internet des objets, la blockchain peut proposer à l'acquéreur un accès physique à son nouveau logement, le tout de manière rapide, sécurisée, automatique et bon marché. A mesure que de nouvelles questions juridiques émergent, de nouvelles solutions techniques et juridiques apparaissent également.

References

[en Anglais uniquement, telles que mentionnées dans la version originale de l'article. N.d.t.]

Adam, K. (2017). *White Paper: 'Project Hurricane' – or how to implement blockchain technology in German real estate transactions*. Retrieved from <https://www.econbiz.de/> [12 March 2018].

Ayral, S. (2014). *Bitcoin 2.0 crowdfunding is real crowdfunding*. Retrieved from <https://beta.techcrunch.com/2014/10/17/bitcoin-2-0-crowdfunding-is-real-crowdfunding/> [12 March 2018].

Benkler, Y. (2004). Sharing nicely: On shareable goods and the emergence of sharing as a modality of economic production. *The Yale Law Journal*, 114 (2).

Can blockchain technology send notaries on vacation... for good? (2015). Retrieved from <https://medium.com/@Stampery/can-blockchaintechnology-send-notaries-on-vacation-for-good-4b99df14de7d> [21 February 2018].

Cantó, P. (2017). *Cinco nuevas palabras en inglés que nos quieren colar para que vivamos peor*. Retrieved from https://www.elconfidencial.com/almacorazon-vida/2017-07-19/trabacaciones-friganismo-doers-nestingwardrobing-coliving_1417280/ [31 October 2017].

Castán, S. (2017). *Se alquila habitación en Barcelona a 500 euros: 'Abstenerse guarros, jueguistas y teleadictos'*. Retrieved from <http://www.elperiodico.com/es/barcelona/20170501/se-alquila-habitacion-en-barcelona-a-500-euros-abstenerse-guarros-jueguistas-y-teleadictos-6009462> [30 October 2017].

Cellan-Jones, R. (2017). *The robot lawyers are here – and they're winning*. Retrieved from <http://www.bbc.com/news/technology-41829534> [7 November 2017].

Cheng, E. (2017). *Jamie Dimon is betting big on the technology behind 'fraud' bitcoin*. Retrieved from <https://www.cnbc.com/2017/10/16/jpmorgansdimon-betting-on-blockchain-even-as-he-calls-bitcoin-stupid.html> [2 November 2017].

Chow, J. (2016). *Blockchain underpinnings: Hashing*. Retrieved from at <https://medium.com/@ConsenSys/blockchain-underpinnings-hashing7f4746cbd66b> [6 November 2017]

Corluka, D., & Lindh, U. (2017). *Blockchain: a new technology that will transform the real estate market*. Retrieved from <http://kth.diva-portal.org/> [12 March 2018].

Crosby, M., Pattanayak, P., Verma, S., & Kalyanaraman, V. (2016). Blockchain technology: Beyond bitcoin. *Applied Innovation*, 2, 6–10.

De Filippi, P., & Hassan S. (2016). Blockchain technology as a regulatory technology: From code is law to law is code. *First Monday*, 21 (12).

Domingo-Ferrer, J., Martínez, S., Sánchez, D., & Soria-Comas, J. (2017). Co-utility: Self-enforcing protocols for the mutual benefit of participants. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 59, 148–58.

European Commission. (2016a). *A European agenda for the collaborative economy*. Brussels: European Commission.

European Commission. (2016b). Public opinion in the European Union. First results. *Standard*

Eurobarometer, 85.

European Commission. (2017). *The European Pillar of Social Rights in 20 principles*. Retrieved from <https://ec.europa.eu> [12 March 2018].

Geron, T. (2013). *Collaborative housing aims to build housing for the sharing economy*. Retrieved from <https://www.forbes.com/> [12 March 2018].

Giancaspro, M. (2017). Is ‘smart contract’ really a smart idea? Insights from a legal perspective. *Computer Law & Security Review*, 33 (6), 825–35.

Hamari, J., Sjöklint, M., & Ukkonen, A. (2016). The sharing economy: Why people participate in collaborative consumption. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 67 (9), 2047–59.

Housing Europe. (2015). *The state of housing in the EU 2015*. Brussels: Housing Europe.

Iansiti, M., & Lakhani, K. (2017, January–February). The truth about blockchain. *Harvard Business Review*.

Jourová, V. (2016). *Key findings about problems consumers face in the collaborative economy*. Brussels: European Commission.

Kairos Future. (2017). *The land registry in the blockchain-testbed*. Stockholm: Kairos Future.

Kakavand, H., & Kost De Sevres, N. (2016). *The blockchain revolution: An analysis of regulation and technology related to distributed ledger technologies*. Retrieved from <https://ssrn.com/abstract=2849251> [12 March 2018].

Kenna, P., Benjaminsen, L., Busch-Geertsema, V., & Nasarre-Aznar, S. (2016). *Pilot project – Promoting protection of the right to housing. Homelessness prevention in the context of evictions*. Brussels: European Commission.

Kim, K., & Hann, I. (2017). *Housing prices, collateral, and online crowdfunding*. Retrieved from <https://ssrn.com/abstract=2334590> [12 March 2018].

Kolesnichenko, A. (2017). *Food and medicine supply chain blockchain tracking system*. Retrieved from <https://medium.com/koles-coin-news/foodand-medicine-supply-chain-blockchain-tracking-system-8bd1d3d16c90> [8 November 2017].

Lambeck-Llop, N. (2016). A policy approach to the impact of tourist dwellings in condominiums and neighbourhoods in Barcelona. *Urban Research & Practice*, 10 (1).

Lifthrasir R. (2016). What is blockchain and how does it apply to real estate? *Realcomm, Advisory Topic: Business Solutions*, 16 (13).

Mainelli, M., & Milne, A. (2016) *The impact and potential of blockchain on the securities transaction lifecycle* [SWIFT Institute Working Paper no 2015- 007]. London: The SWIFT Institute.

Miguel, J. (2017). *Blockchain tech can deliver significant advancements in real estate industry*. Retrieved from <http://techwireasia.com> [12 March 2018].

Nakamoto, S. (2008). *Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system*. Retrieved from <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> [12 March 2018].

- Nasarre-Aznar, S. (2014). A legal perspective of the origin and the globalization of the current financial crisis and the resulting reforms in Spain. In Padraic Kenna (ed.), *Contemporary housing issues in a globalized world*. Franham: Ashgate Publishing.
- Nasarre-Aznar, S., & Molina-Roig, E. (2017). A legal perspective of current challenges of the Spanish residential rental market. *International Journal of Law in the Built Environment*, 9 (2).
- Nasarre-Aznar, S. & Nigussie, A. (2017, August 28). *Collaborative housing: Disintermediating the real estate market through the blockchain technology*. Presentation at the COST workshop ‘Digital platforms for the collaborative economy’, Sheffield–Hallam University, Sheffield.
- OECD. (2017). *The governance of land use in the Netherlands*. Paris: OECD.
- Oh, S., & Lee, C. (2017). Block chain application technology to improve reliability of real estate market. *Journal of Society for e-Business Studies*, 22 (1).
- Oparah, D. (2016). *3 ways that the blockchain will change the real estate market*. Retrieved from <https://techrunch.com/> [12 March 2018].
- Pickell, J. (2015). *How the sharing economy helps in the fight against climate change*. Retrieved from <https://www.huffingtonpost.com> [12 March 2018].
- Pierce-Wright, C. (2016). State equity crowdfunding and investor protection. *Washington Law Review*, 91, 847–86.
- Ranchordas, S. (2015, Winter). Does sharing mean caring? Regulating innovation in the sharing economy. *Minnesota Journal of Law, Science & Technology*.
- Reese, F. (2017) *Land registry: A big blockchain use case explored*. Retrieved from <https://www.coindesk.com> [12 March 2018].
- Schäfer, P., & Hirsch, J. (2017). Do urban tourism hotspots affect Berlin housing rents? *International Journal of Housing Markets and Analysis*, 10 (2).
- Schmid, C. (2016). *Cross border acquisitions of residential property in the EU: Problems encountered by citizens*. Brussels: European Parliament.
- Schmid, C., & Sebastian, S. (2007). *Conveyancing services market* [COMP/2006/D3/003]. Retrieved from http://ec.europa.eu/competition/sectors/professional_services/studies/csm_study_complete.pdf [12 March 2018].
- Shin, L. (2017). *The first government to secure land titles on the bitcoin blockchain expands project*. Retrieved from <https://www.forbes.com/sites/laurashin/2017/02/07/the-first-government-to-secure-land-titles-on-thebitcoin-blockchain-expands-project/#39cb78074dcd> [7 November 2017].
- Simón, H., Lambea, N., & Garcia, R. M. (2017). Shared ownership and temporal ownership in Catalan law. *International Journal of Law in the Built Environment*, 9 (1).
- Snow, P., Deery, B., Lu, J., Johnston, D., Kirby, P., Sprague, A. Y., & Byington, D. (2014). *Business processes secured by immutable audit trails on the blockchain*. Retrieved from <https://cryptorum.com/> [12 March 2018].

Sparkes, P., Bulut, D., Habdas, M., Jordan, M., Moreno, H. S., Nasarre-Aznar, S., Ralli, T., & Strutz, M. (2017). *What everyone got wrong about Fiverr's 'Doer' campaign*. Retrieved from <http://www.thedrum.com/opinion/2017/04/12/what-everyone-got-wrong-about-fiverr-s-doer-campaign> [31 October 2017].

Tapscott, D., & Tapscott A. (2017). *La revolución blockchain*. Barcelona: Deusto.

Tolentino, J. (2016). *How blockchain is transforming business models*. Retrieved from <https://thenextweb.com> [12 March 2018].

Turi, A. N., Domingo-Ferrer, J., & Sánchez, D. (2018). Problems in the undertakings of the collaborative economy: Co-utile solutions. In J. Domingo-Ferrer & D. Sánchez (eds), *Co-Utility – Theory and applications*. New York: Springer.

Über drivers are joining nationwide 'fight for \$15' protests on Tuesday. (2016) Retrieved from <http://fortune.com/2016/11/28/uber-drivers-fight-15-protests-wages-union/> [30 November 2017].

UK union begins battle for workers' rights at Deliveroo. (2017) Retrieved from <http://uk.reuters.com/article/uk-britain-deliveroo/uk-union-beginsbattle-for-workers-rights-at-deliveroo-idUKKBN18I2S3> [30 November 2017].

Wong, J. I. (2017). *Sweden's blockchain-powered land registry is inching towards reality*. Retrieved from <https://qz.com/947064/sweden-is-turning-ablockchain-powered-land-registry-into-a-reality/> [31 October 2017].

World Bank. (2017). *Doing business 2018*. Retrieved from <http://www.doingbusiness.org/reports/global-reports/doing-business-2018> [12 March 2018].