KRAMER LEVIN

BLOCKCHAIN

Par

HUBERT DE VAUPLANE

AVOCAT A LA COUR

TABLE DE MATIERE

INTRODUCTION - L'AUTEUR

Avocat associé chez Kramer Levin, Hubert de Vauplane (55 ans) a travaillé plus de 25 ans dans le secteur bancaire et financier, aussi bien en tant que juriste, banquier et opérateur en salle de marché. Avant de rejoindre le Barreau de Paris en septembre 2011, il était directeur juridique et de la conformité du groupe Crédit Agricole S.A. Il enseigne aujourd'hui à Sciences Po (Paris) après avoir été professeur associé à l'Université de Panthéon – Assas. Membre du Haut Comité Juridique de Place, il est expert auprès de l'AMF, de la Commission européenne, ainsi que du Financial Market Law Committee à Londres, après avoir été pendant 10 ans vice-président du Europeean Financial Lawyers Markets Group auprès de la de la Banque centrale européenne

Avocat à la cour

La blockchain et la Loi

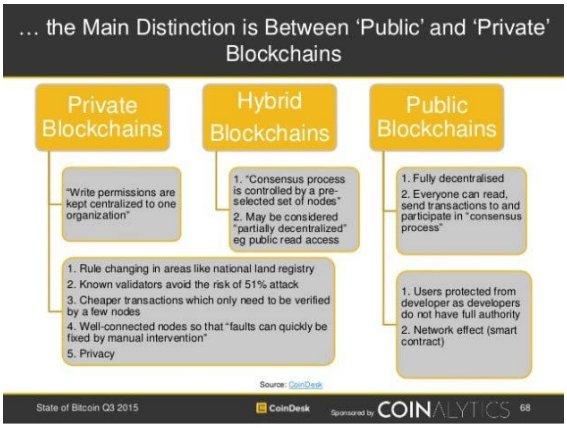
Vauplane, Hubert de. « La Blockchain et la Loi. » LinkedIn Pulse 14 fev. 2016

Deux grandes questions se posent : une première sur la gouvernance de la blockchain, et une seconde sur la force juridique des opérations effectuées via cette technologie. Dans un cas comme dans l'autre, l'analyse dépend du type d'organisation de la « chaine » (privée ou publique). L'enjeu est toutefois est ailleurs : sur la perte de souveraineté sur la blockchain, tout comme ce fut le cas avec la technologie du GPS ou le protocole de l'internet. Le risque est que le contrôle technique de la chaîne comme le droit applicable à une blockchain passent de l'autre côté de l'Atlantique.

La blockchain fait l'objet d'un très fort intérêt depuis quelques mois. Articles, colloques, présentations sur cette technologie de rupture font florès. Les banques s'y intéressent de très près, conscientes de l'enjeu de celle-ci pour leurs activités et du risque qu'elle peut faire peser sur leurs revenus. Les banques centrales ne sont pas parmi les dernières à s'y pencher, et même les gouvernements regardent de près les conséquences que cette technologie peuvent avoir sur les finances publiques et leur souveraineté. Si les effets économiques de cette technologie semblent ne plus faire de doutes, rien n'est dit cependant sur les conséquences de celle-ci sur le droit. Ou plus exactement, la manière dont la loi traite de la blockchain.

I. Blockchain privée et publique

La question de la blockchain privée ou publique n'est pas récente. Mais le débat est renouvelé depuis que les banques, institutions financières, voire les banques centrales s'intéressent à la technologie de la blockchain dans la mesure où ces dernières expérimentent des applications purement privées. De quoi s'agit-il ?[1]Une block-



chain publique (c'est-à-dire un registre décentralisé – ledger - ouvert à tous) se caractérise par son ouverture totale : tout le monde peut y accéder et effectuer des transactions et tout le monde peut participer au processus de consensus. Il n'y a donc pas de tiers de confiance. C'est le modèle le plus connu, celui qui est à l'origine de la technologie, selon une approche communautaire, voire alternative, de l'économie. Les puristes considèrent que seul le singulier s'applique à cette technologie : on parle alors de la blockchain. Son fonctionnement est fondée sur les « cryptoeconomics » , la combinaison d'incitations économiques et les mécanismes de vérification en utilisant la cryptographie comme une preuve de travail ou preuve de la participation. A côté de ce modèle – celui du

bitcoin – il existe aussi ce que l'on appelle la blockchain de consortium où le processus de consensus est contrôlé par un ensemble présélectionné de nœuds ; par exemple, on pourrait imaginer un consortium de 15 institutions financières, dont chacune opère un nœud et dont 10 doivent signer chaque bloc pour que le bloc soit valide (c'est le projet R3 CEV de plusieurs grandes institutions financières mondiales). L'accès à ce blockchain peut être public ou restreint aux participants selon un processus de cooptation. Ces blockchains peuvent être considérés comme " partiellement décentralisés ". Enfin, il y a les blockchains totalement privées, où l'accès d'écriture est délivré par une organisation centralisée et où les autorisations de lecture peuvent être publiques ou restreintes. Il s'agit typiquement des projets d'utilisation par les organismes de règlement / livraison de titres ou banques centrales pour les opérations de règlement de devises en monnaie banques centrale.

II. La gouvernance de la blockchain

Les règles de fonctionnement de la blockchain dépendent de son degré d'ouverture : plus la chaine est ouverte, moins il y a de gouvernance, et inversement. Ainsi, dans une blockchain privée, comme celle d'un système de règlement livraison, ou d'un registre de cadastre, la gouvernance est régie par l'institution qui gère la chaîne : sont ainsi déterminés dans des règlements les conditions d'accès, le fonctionnement, la sécurité, et le mécanisme de reconnaissance légale des transactions. Inversement, dans la blockchain publique où l'accès est totalement libre, il n'existe pas d'autres règles de fonctionnement que la technologie elle-même (selon l'expression, « Code is the Law of internet» du juriste américain Lawrence Lessing). La question se pose cependant de savoir si tout comme l'internet, une certaine gouvernance n'est pas nécessaire.

III. Qui est propriétaire de la blockchain ?

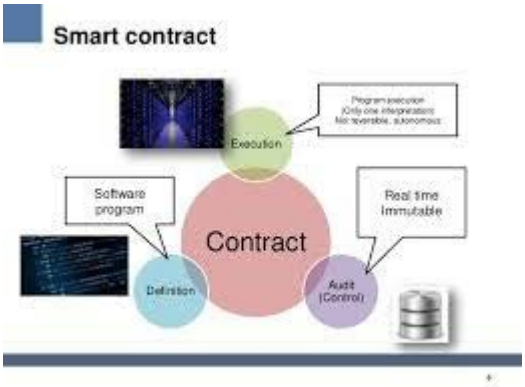
Dans le monde du logiciel, il convient de distinguer les logiciels ouverts de ceux qui sont protégés par des droits de propriété. Un logiciel est libre si et seulement si sa licence garantit les quatre libertés fondamentales : la liberté d'utiliser le logiciel, la liberté de copier le logiciel, la liberté d'étudier le logiciel, la liberté de modifier le logiciel et de redistribuer les versions modifiées. Les deux dernières libertés ne peuvent s'appliquer que si l'on a accès au code source qui est en quelque sorte la recette de fabrication du logiciel.

Qui est propriétaire de la blockchain ? Là encore, la réponse dépend du type de blockchain utilisée. Dans une blockchain privée, la technologie développée par l'organisme en charge de la gestion de la blockchain est protégée par des droits de propriété intellectuelle, même si celle-ci utilise, pour une large partie, les codes sources versés librement lors de la création de la blockchain. Inversement, dans la blockchain publique, personne n'est « propriétaire » des codes sources, selon les principes communautaires de la théorie des biens communs. Cette question de la propriété ou du contrôle des codes sources résonne de manière particulière dans l'industrie financière : il s'agit de la question de la protection des algorithmes utilisés dans certaines transactions financières et développés par des experts (les « quants ») dans la mesure où la plupart de ces algorithmes ne peuvent être protégés par des brevets ou droits d'auteur ; dès lors, ces algorithmes sont gardés secrets. Ce qui n'est possible que dans une blockchain privée où les développements spécifiques apportés par l'éditeur ne sont pas toujours juridiquement protégés mais dans ce cas, ils ne sont pas ouverts, pas même aux participants de la chaîne privée.

IV. Le développement des smart contrats

Parmi les nombreuses utilisations possibles de la blockchain, les développements les plus prometteurs résident dans les « smart contracts » (contrats intelligents). De quoi s'agit-il ? Ce sont des protocoles informatiques qui exécutent les termes d'un contrat (par exemple, un prêt d'argent, une émission obligataire ou d'action, mais aussi un vote, un mariage ou tout autre type de contrat !) dont les caractéristiques sont standardisées[2]. Le caractère numérique et automatisé du contrat permet donc en théorie à deux partenaires de nouer une relation commerciale sans qu'ils aient besoin de se faire confiance au préalable, sans autorité ou intervention centrale. C'est en effet le système lui-même, et non ses agents, qui garantissent l'honnêteté de la transaction.

Tel est le sens du projet[3]Ethereum[4] qui permet la création des « smart contracts » à grande échelle[5] en mettant en place une méthode de vérification entièrement dématérialisée qui peut être effectuée directement par les pairs sans l'interférence d'outils juridiques.



V. La force juridique des opérations réalisées dans la blockchain

La blockchain est une technologie. Certes, totalement nouvelle, mais ce n'est qu'une technologie. Dès lors, les opérations qui s'y traitent soit reflètent des transactions hors de la chaîne (par exemple, les transactions de change ou les ventes d'immeubles et de terrain dans une chaîne privée), soit constituent elles-mêmes des transactions (par exemple, le bitcoin). L'enjeu du développement de la blockchain consiste à savoir comment lier les contrats « crypto » et les contrats « fiat », terme qui regroupe tout ce qui a trait à l'environnement juridique traditionnel[6]. C'est le problème de la cyberlaw et plus généralement de la relation entre cryptographie et opposabilité juridique[7]. Dans une blockchain ouverte, les opérations effectuées n'ont pas d'autre force juridique que la valeur dont les participants à la chaîne veulent bien leur donner. Ainsi, dans le cas du bitcoin, les échanges de cette cryptomonnaie n'ont pas de valeur légale ; elles ne sont pas reconnues comme opposables aux tiers, mais uniquement entre l'acheteur et le vendeur. En l'absence de gouvernance mondiale de la blockchain publique, il n'en sera pas autrement. La situation est différente dans les chaines privées. Tout d'abord, ces chaines ne peuvent fonctionner qu'avec des règles élaborées par l'entité en charge des activités. Ainsi, dans les projets de blockchains relatifs au règlement / livraison d'instruments financiers ou de devises, les blocs de la chaîne ne font que refléter des opérations réalisées hors de la chaîne. Dans ce cadre, ces blocs constituent les modalités de règlement et/ou livraison des opérations d'achat ou de vente de devises ou d'instruments financiers[8]. En conséquence, la

chaîne privée fonctionne selon des règles internes opposables aux participants. La situation est la même pour les projets de chaines privées relatifs au cadastre. Les blocs ne font qu'enregistrer des transactions sans constituer par eux-mêmes les transactions[9]. La chaîne de bloc constitue ici au mieux une preuve de la propriété, preuve qui n'est guère opposable aux tiers sans intervention du législateur pour étendre le régime de la preuve, un peu comme la signature électronique. Certes, dans les chaines privées locales (comme les cadastres), un Etat peut légiférer sur la portée de ces blocs et décider que ceux-ci constituent soit des preuves réfragables de propriété, soit des preuves irréfragables, voire même le titre de propriété lui-même ! Mais dans la mesure où les opérations de la chaîne publique mais aussi privée dépassent les frontières, les modalités de détermination de ce régime de preuve ne peuvent être élaborées que via une convention internationale. A défaut d'accord, on peut craindre la main mise juridique par une puissance étatique plus forte que les autres sur la chaîne de blocs. Le risque de perte de souveraineté constitue un risque réel qui ne peut pas être éludé.

Article originellement publié dans Finyear, Février 2016.

[1] Cf. Vitalik Buterin, "On public and private blockchains" :https://blog.ethereum.org/2015/08/07/on-public-and-private-blockchains/

[2] Cf. S. Bourque & S. Fung Ling Tsui, "A Lawyer's Introduction to Smart Contracts", Scienta Nobilitat Reviewed Legal Studies, 2014.

[3] Le code utilisé dans le projet Etheurum est différent de celui utilisé par le bitcoin, même s'il s'en inspire. Le code a été réécrit de zéro. La principale différence par rapport à Bitcoin est que les transactions stockées dans la blockchain ne sont pas limitées à envoyer et recevoir de l'argent. Les pairs dans le réseau Ethereum ne se contentent pas de vérifier l'intégrité de la blockchain et d'ajouter de la monnaie.

[4] Pour une explication technique du projet, cf. http://www.bortzmeyer.org/ethereum.html

[5] Comme tout système de registre décentralisé, la vérification coûte cher et les pairs doivent être incités à travailler ; d'où le développement des jetons (« token ») ou des points spécifiques à Etherum, l'ether : il n'y a donc pas de mineurs contrairement au bitcoin qui sont rémunérés par des bitcoins.

[6] Pour une explication très complète des aspects juridiques de la blockchain, cf. Quinn DuPont & Bill Maurer, « Ledgers and Law in the Blockchain », The King's Review, 2015 : http://kingsreview.co.uk/magazine/blog/2015/06/23/ledgers-and-law-in-the-blockchain/

[7] Cf. l'excellent ouvrage de Jean-François Blanchette, Burdens of proof, Cryptographic Culture and Evidence Law in the Age of Electronic Documents, Hardcover, 2012.

[8] La question de l'utilisation de la blockchain dans les opérations de règlement / livraison dans l'industrie financière illustre les bouleversements que cette technologie peut apporter : un registre décentralisée privée peut demain remplacer les dépositaires centraux tels que Euroclear, DTCC et autres, sous réserve de régler préalablement la question juridique du droit de propriété des titulaires de titres. Cf. Pascal Bouvier, "Distributed Ledgers Part II: Clearing, Settlements & Legal frameworks" :https://www.linkedin.com/pulse/distributed-ledgers-part-ii-clearing-settlements-pascal-bouvier-cfa?trk=mp-reader-card

[9] Il est désormais possible d'enregistrer sur la blockchain la preuve horodatée, irréfutable et indélébile de l'existence d'un document sans avoir à en révéler le contenu. L'expérimentation proposée par proofofexistence n'intègre évidemment pas le document lui-même dans le registre, mais une simple empreinte qui permet de prouver que le document existait à une époque donnée et qu'il est lié à une adresse précise

Blockchain et Marchés Financiers : la question de la méthode de consensus

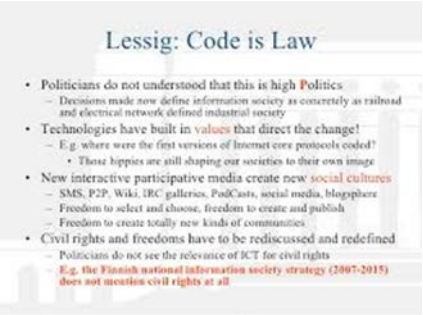
Vauplane, Hubert de. « Blockchain et Marchés Financiers : la question de la méthode de consensus » LinkedIn Pulse 2 avril 2016.

Le débat entre blockchains privées et publiques ne fait que commencer. Derrière les arguments techniques et les querelles de chapelle se cachent des enjeux de pouvoir, financiers mais surtout de contrôle et de gouvernance. Ce sont dans les marchés financiers que l'on trouve les premières illustrations de ce débat.

I.La gouvernance, principal enjeu de la technologie Blockchain

Une première application concrète de la blockchain a été lancée en 2015 par le Nasdaq, via la plate-forme Linq, qui permet d'échanger des titres de sociétés non cotées. Les activités qui semblent en effet destinées à être touchées en premier par le déploiement de Blockchain sont celles des marchés financiers, en particulier les opérations négociées dans les bourses, ensuite dénouées dans un système de règlement-livraison de titres, puis conservées via un dépositaire central de titres auprès d'un intermédiaire financier teneur de compte. Pour cette initiative, le Nasdaq a fait appel à la société Chain[1] qui elle-même utiliserait la blockchain Bitcoin[2] comme architecture de base pour ses services financiers.

Pour ne pas être falsifiable, une blockchain[3] requiert qu'aucun opérateur hostile ne détienne, à aucun moment, plus de la moitié de la puissance de calcul de la chaîne.
Une blockchain est dite publique dès lors que chacun peut la lire et l'utiliser pour réaliser des transactions mais aussi que chacun peut participer au processus de création du consensus. Il n'y a donc pas de registre central, ni de tiers de confiance. L'exemple le plus abouti de chaîne publique est Bitcoin[4].
La gouvernance des chaînes publiques, issue du mouvement open source et ducypherpunk, est simple : « Code is Law ».



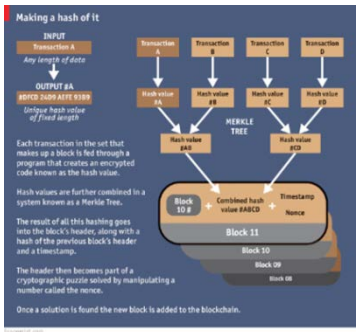
Dans ce système, c'est aux nœuds du réseau de valider les choix discutés et initiés par les développeurs en décidant d'intégrer ou non les modifications proposées. Son fonctionnement est fondé sur les « cryptoeconomics », la combinaison d'incitations économiques et de mécanismes de vérification utilisant la cryptographie. S'appuyant sur une approche communautaire, voire alternative, de l'économie, il a pourtant fait la preuve de sa solidité et de sa résilience.

En revanche, une blockchain est dite privée (ou semi-privée) dès lors que le processus de consensus ne peut être réalisé que par un nombre limité et prédéfini de participants. L'accès d'écriture est délivré par une organisation où les autorisations de lecture peuvent être publiques ou restreintes. Les « blockchain de place » évoquées dans plusieurs articles sont des exemples de chaînes privées. Dans ce cas, le processus de consensus est contrôlé par un ensemble présélectionné de nœuds. Vitalik Buterin[5] d'Ethereum décrit le cas d'un consortium de 15 institutions financières, dont chacune opère un nœud et dont 10 doivent signer chaque bloc pour que le bloc soit valide. L'accès à cette blockchain peut être public ou restreint aux participants selon un processus de cooptation.
Pour les détracteurs des chaînes privées, celles-ci sont à Blockchain ce que les intranets sont à Internet et elles sont, particulièrement, sujettes à un risque élevé de falsification. Leurs opposants voient Bitcoin comme un système impossible à réguler, opaque, lent à transformer[6] et moins efficient techniquement que certains

nouveaux protocoles[7]. A l'heure actuelle, le débat est loin d'être tranché entre chaîne publique et chaîne privée, avec, en sous-jacent, le débat entre système centralisé et décentralisé.
Il apparaît en tous cas clair que le régulateur aura un rôle de premier plan à jouer dans la surveillance de la non-falsifiabilité des chaînes de consensus.

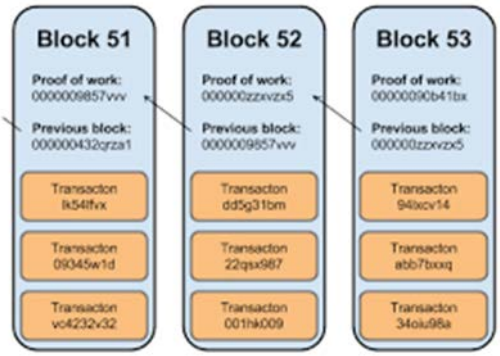
Un deuxième enjeu de gouvernance dérive de la compatibilité entre les normes anti-blanchiment et la structure du bloc où les transactions sont enregistrées sous pseudonyme, à travers des clés publiques. L'anonymat des parties est aujourd'hui un risque évoqué par les régulateurs pour faire face au blanchiment d'argent.
Ce risque est encore mal perçu et évalué. Dans une blockchain publique, en effet, il est possible par croisement des données sur l'ensemble de l'historique de « localiser » et de surveiller les pseudonymes dont l'activité serait perçue comme suspecte. De ce point de vue, l'argent liquide et les cartes prépayées offrent de plus grandes possibilités pour financer des opérations illégales en plein anonymat.[8]

Mais pour les produits dérivés ou les émissions obligataires, notamment, il est nécessaire d'enregistrer non seulement l'identité des parties et le montant de la transaction, mais de nombreux détails sur celle-ci. Cela pourrait pousser à créer des chaînes privées, sous réserve de leur non-falsifiabilité et du remplacement de la validation algorithmique (« proof of work ») par un « proof of stake » sans risque de collusion.



Preuves de travail et de détention : le rôle du consensus dans l'édification des règles de gouvernance.
La méthode historique de consensus, utilisée par Bitcoin, est la preuve du travail (« proof of work »).

Cette méthode utilise l'énergie[9] comme moyen de vérification que le nœud (« mineur ») a bien réalisé un travail : ainsi, cela me coûte réellement du temps et donc de l'énergie de participer à la sécurité du réseau et je sais que cela coûte également aux autres participants du réseau. En conséquence, tous les participants ont un



véritable intérêt à ce que le réseau fonctionne et garde une valeur. Le travail consiste à trouver un nombre x dont

l'image f(x) par une fonction (de hashage appelée SHA-256) soit inférieure à un nombre fixé par avance par le réseau.

La difficulté de travail étant liée à la probabilité de trouver ce nombre du premier coup. Sur Bitcoin, il faut répéter plusieurs centaines de milliards de fois l'opération pour espérer résoudre ce problème. Ainsi, seul un nœud ayant consommé beaucoup d'énergie sera capable de proposer un bloc de transactions. Les transactions inscrites dans ce nouveau bloc seront ensuite certifiées par le réseau à l'aide d'un protocole de vérification. Tant que plus de 50% de la puissance de calcul mise à disposition sur le réseau par l'ensemble des nœuds n'est pas sous contrôle d'un tiers malveillant, cette méthode est considérée comme inviolable[10].
Les deux principaux écueils généralement associés à cette méthode sont : le temps de latence nécessaire pour valider une transaction et le gain décroissant des mineurs[11]. Ces points sont discutés au sein de la communauté Bitcoin pour être améliorés, via une modification du code. Par ailleurs, la forte consommation d'énergie liée à cette méthode est également pointée du doigt.

Face à ces constats, la communauté blockchain débat sur l'utilisation d'autres méthodes de consensus qui ne seraient plus la preuve de travail mais par exemple la preuve de détention.

Depuis quelques mois, plusieurs sociétés tentent de mettre au point de nouvelles méthodes. Ainsi, la crypto-monnaie Peercoin utilise un mélange entre la preuve de travail et la preuve de détention (« proof of stake »[12],[13]), c'est-à-dire qu'elle adapte la difficulté du travail en fonction de la « part » de chacun des nœuds. La « part » étant définie comme le produit du nombre de peercoin détenus et de l'âge de chacun de ces nœuds. Plus la « part » est élevée, plus la difficulté de la fonction de hashage est réduite[14] ; cela réduit ainsi mécaniquement la consommation d'énergie nécessaire pour miner.

Ethereum, qui utilisait la méthode de la preuve du travail en 2015, a annoncé sa décision de migrer progressivement vers la preuve de détention[15].

Cette migration pourrait cependant être remise en cause en raison de l'explosion récente du cours de l'Ether, qui a sextuplé de mi-janvier à mi-février pour passer devant Ripple en valeur.

Enfin, Ripple qui au sens strict n'est pas une blockchain et fonctionne via un système de vote itératif où 80% des serveurs doivent être d'accord sur une transaction pour qu'elle soit validée[16]. Ripple peut être utilisé comme système de règlement pour les banques.

Au final, ce débat autour de la méthode de consensus déterminera largement le choix de la gouvernance dans les technologies blockchain utilisée.

C'est toute la question de l'apparition de nouveaux tiers de confiance, ce qui dans le domaine financier se révèle crucial par rapport au business models existants.

II.Du règlement-livraison à la conservation : les enjeux sur les marchés financiers

Au-delà des cryptomonnaies, les marchés financiers constituent le terrain d'expérimentation naturel de la blockchain[17]. Les régulateurs ne s'y trompent pas. Ainsi par exemple, lors du dernier sommet du G20, le Forum de Stabilité Financière a décidé de suivre de près cette technologie et l'utilisation que pourraient en faire les marchés financiers[18]. Début mars 2016, quarante des plus grandes banques du monde, parmi lesquelles HSBC, Citigroup et BNP Paribas, ont formé un consortium, la société R3 CEV, qui teste notamment un nouveau système de transactions obligataires utilisant la technologie Blockchain.

La suite logique de ce test est de développer cette technologie pour les opérations de règlement-livraison.
Or, ces dernières années, la France a perdu la maîtrise de la compensation (LCH/Clearnet) et la gouvernance du règlement-livraison et du dépositaire central (Euroclear, ex-Sicovam) alors même qu'elle dispose de « champions » mondiaux en matière de conservation de titres (BP2S, SGSS et CACEIS). Depuis la séparation du NYSE et d'Euronext, la place de Paris reste à la traîne des centres financiers, classée dorénavant à la 37ème place mondiale après avoir figuré dans les cinq premières places il y a une dizaine d'années[19]. La France est absente de la prise de décisions majeures qui transforment le monde de la finance, comme par exemple le projet de fusion le London Stock Exchange et Deutsche Börse.

Il semble donc très opportun de donner à la place de Paris un avantage technologique en y développant l'utilisation de la Blockchain. Comme à chaque fois que l'on se trouve face à une technologie émergente, les attentes sont extrêmement fortes. Certaines études récentes estiment que le coût pour les acteurs des marchés financiers pourrait diminuer de 20 milliards de dollars par an[20] et que Blockchain permettra d'assurer une quasi-instantanéité des opérations et surtout en supprimant le risque de contrepartie, au point, sans doute, de ne plus nécessiter de recourir à une chambre de compensation. Quoiqu'il en soit, la place financière qui introduira cette technologie la première gagnera une confiance parmi les investisseurs. Ceci pourrait les conduire à effectuer leurs opérations en priorité sur ce marché[21]. Certaines bourses comme le NASDAQ ou la Bourse de Sydney ne s'y sont d'ailleurs pas trompées en annonçant le recours à cette technologie.
Il convient ici de distinguer les trois opérations de transaction, règlement-livraison et conservation pour chacun des trois types de marché :

- règlementé, comme Euronext
- régulé mais non règlementé, comme Alternext
- hors marché ou OTC, comme le Marché Libre et les titres non cotés.

Les économies à réaliser semblent particulièrement importantes dans les opérations de règlement-livraison [23], où la mise en œuvre semble également la plus rapide. Par ailleurs, le Nasdaq Linq a montré qu'il était possible de développer une place de marché pour les titres non cotés en se basant sur une Blockchain, très probablement celle de Bitcoin[24]. En se prévalant d'expériences comme Euroquity de bpifrance, Place d'Echanges à Lyon, Alternativa et les initiatives de crowdfunding equity, la France semble bien placée pour utiliser la Blockchain comme assise technologique pour la création de Bourses pour les titres non cotés. Celle-ci pourra être progressivement vers les dérivés OTC, les transactions effectuées sur un marché réglementé et enfin pour les opérations

effectuées chez un dépositaire central.

A ce stade, il s'agit surtout de donner à la France un cadre législatif favorable à l'utilisation de cette technologie. Tel est le sens de l'annonce faite par le ministre E. Macron d'expérimenter la technologie de la blockchain dans les « mini-bonds » dans le cadre de l'ordonnance de modernisation de la finance participative.

En adoptant la première la technologie Blockchain, Paris pourrait tenter de reconquérir son avance technologique, réelle jusqu'au rachat par Nyse, et devenir la place financière de référence en matière d'opérations post-marché et de règlement-livraison. Afin de réduire les risques inhérents au développement de cette technologie, la loi devrait déléguer à l'AMF le soin d'habiliter cette technologie utilisée par un système de règlement / livraison. Les conditions de sécurité et de transparence du registre décentralisé seraient fixées par un décret pris en conseil d'Etat.

Il devrait aussi être possible d'étudier ultérieurement l'utilisation de cette technologie dans les opérations effectuées au sein d'un Dépositaire central de titres afin d'authentifier les inscriptions en compte qui y figurent de la même manière qu'un écrit authentique. Cette reconnaissance des inscriptions en compte dans les livres ouverts chez un Dépositaire central de titres couplée à l'utilisation d'un système de règlement / livraison donnerait une sécurité à la circulation des titres, réduisant le risque de fraude et de manipulation.

Il est probable que le recours à cette technologie conduise à terme à amender la directive EMIR (« European Market Infrastructure Regulation ») et la directive MIF II (« Financial Instruments Directive ») afin de modifier l'obligation de participants à une transaction impliquant des produits dérivés de soumettre cette transaction à une chambre de compensation, dans la mesure où le recours à chambre de compensation ne présente plus le même intérêt dès lors que les opérations sont certifiées dans un grand registre. De la même manière, le recours à cette technologie ne devrait pas conduire à qualifier celle-ci de système de négociation au sens de la MIF II.

En conclusion, l'utilisation de la technologie de la blockchain dans les opérations de post marché présente les avantages suivants :

- Réduction du coût du risque et du coût opérationnel ;
- Réduction du reporting réglementaire ;
- Instantanéité des confirmations de bon dénouement des opérations ;
- Désintermédiation du marché ;
- Diminution drastique du risque de fraude et de manipulation ;
- Traçabilité totale des opérations.

Recommandation #1 :

la Blockchain comme preuve authentique au regard de la loi

Recommandation #2

pour un droit d'expérimentation dans le cas du règlement-livraison, particulièrement dans le cas de titres non cotés Pour créer un écosystème français favorable à l'émergence de futurs leaders utilisant cette technologie, nous proposons de reconnaître la technologie Blockchain comme une preuve authentique au regard de la loi.
Tout en restant agnostique sur les choix technologiques réalisés par les nouveaux acteurs, l'Etat doit aider à la mise en place d'un écosystème favorable à cette technologie. Pour cela, il est proposé à très court terme :

- que le gouvernement lance une étude sur les risques et opportunités que constitue cette technologie pour l'Etat, à l'image du rapport publié par l'Etat du Vermont le 15 janvier 2016[25]
- que la loi française reconnaisse la technologie Blockchain comme une preuve certifiante

de même nature qu'un écrit sous la forme authentique pour le dénouement des transactions boursières.

En pratique, il s'agirait d'adopter une mesure législative pour les opérations de règlement-livraison sur titres en suite d'opérations de négociation réalisées sur un marché de gré à gré, à insérer dans le code monétaire et financier, selon laquelle l'authenticité[26] de l'opération (en l'espèce une vente) serait considérée comme un acte authentique dès lors que cet acte est enregistré dans un registre décentralisé recourant à une technologie considérée comme sécurisée et transparente.

Ainsi, les transactions dénouées dans ces systèmes auront toutes les caractéristiques de l'acte authentique:

- Date certaine : l'acte authentique fait foi d'une date et celle-ci est incontestable. Elle peut donc servir de preuve ;

- Le contenu est garanti par le registre décentralisé : il garantit la validité du fond et de la forme de l'acte ;

- L'acte a force probante : l'acte authentique est un élément de preuve incontestable, il fait l'objet du plus haut niveau de preuve recevable en cas de litige ;

- L'acte a force exécutoire : la force exécutoire est de plein droit. De plus, elle est valable non seulement sur le territoire français mais également au sein de l'espace judiciaire européen. Cela signifie que l'acte a force exécutoire de plein droit, même ailleurs qu'en France.

Ultérieurement, et au-delà de l'expérimentation sur les marchés financiers réglementés, il sera possible d'élargir le régime de la preuve par acte authentique recourant à la technologie de la Blockchain en complétant la loi du 13 mars 2000 sur l'adaptation du droit de la preuve aux technologies de l'information et relative à la signature électronique [27].

Cette reconnaissance générale comme preuve légale authentique permettrait à la France de prendre une avance considérable dans le domaine[28] et faire émerger de nouveaux acteurs dans les domaines du « smart contracts ».

Recommandation #3 :

500M€ pour la blockchain dans le PIA 3
Entre 2009 et 2012, les gouvernements successifs ont mis en place deux Programmes d'Investissements d'Avenir (PIA) ; le montant total des programmes est de 47 milliards d'euros et selon Louis Schweitzer la totalité des fonds devrait être engagée d'ici mi-2017[29].

Le 12 mars 2015, François Hollande a annoncé une nouvelle vague d'investissements avec la création d'un PIA 3 qui devrait être doté de 10 milliards d'euros. Etant donnée le potentiel de la technologie blockchain, de son application dans l'ensemble de l'économie et de ses enjeux de souveraineté, nous préconisons qu'une part dédiée de 500M€ soit inscrite dans le prochain PIA.

Cet investissement pourra être ventilé dans la recherche, la formation ainsi que dans le financement de projets ou de jeunes entreprises utilisant cette technologie.

Extraits du Rapport de Croissance Plus et PME Finance : “Gouvernance de la blockchain : les enjeux des chaines de consensus pour la place de PAris”, MArs 2016.
Auteurs : H. de Vauplane, P.A de Vauplane et J. Rognetta.

---

[1] Start-up américaine, Chain.com a levé 30M€ en sept. 2015 auprès de Visa, Orange, Citi Ventures, Nasdaq et Fiserv.

[2] https://coincenter.org/2015/05/wall-street-is-using-bitcoin-not-just-the-blockchain/

[3] Utilisant une méthode de consensus de la preuve du travail

[4] La capitalisation boursière de Bitcoin est aujourd’hui environ 5Mds$

[5] Cf. Vitalik Buterin, “On public and private blockchains” :https://blog.ethereum.org/2015/08/07/on-public-and-private-blockchains/

[6] Les débats sur la modification de la longueur des blocs de transactions sur Bitcoin ont pris plusieurs mois.

[7] Une des principales critiques étant liée à sa “scalabilité” puisque le système Bitcoin peut gérer aujourd’hui 7 transactions par seconde tandis que PayPal en gère 100 par seconde et Visa entre 2 000 et 7 000.

[8] De la même manière que, dans le débat entre Apple et le FBI, il a émergé que l’achat de téléphones mobiles prépayés et à usage unique s’avère plus efficace que le cryptage des données dans un smartphone.
[9] Soit une des trois des ressources physiques rares et infalsifiables à sa disposition : le nœud étant une puissance de calcul, il s’agit soit d’énergie, soit de temps, soit d’espace. Pour un nœud, l’énergie est obtenue en réalisant un nombre élevé de calculs (« minage »).
[10] Avec les volumes actuels, le coût du contrôle d’un bloc Bitcoin est estimé à plusieurs centaines de millions d’euros. Les blocs étant chaînés, ce coût initial augmente de manière exponentielle à mesure qu’on « remonte » dans la Blockchain et dans le temps.
[11] Ce gain décroissant pourrait réduire leur motivation, une forme nouvelle de la « Tragédie des Biens Communs »
[12] L’idée derrière la preuve de détention est qu’au lieu de consommer une ressource physique, le mineur consomme la cryptomonnaie elle-même ; « la preuve de détention a, elle aussi une elle aussi, une inégalité à satisfaire mais celle-ci concerne la quantité de monnaie qu’un utilisateur possède. La probabilité qu’un compte parvienne à confirmer le prochain bloc de transactions à ajouter à la blockchain est proportionnelle à la quantité de monnaie qui est sur ce compte » (source : Finyear, Mars 2016, Les consensus Proof of Work vs. Proof of Stake)

[13] Les principaux avantages de cette méthode sont : la réduction de l’énergie consommée et la fin de la course à la puissance.
[14] Bitcoin Magazine: “What proof of stake is and why it matters?”
[15] http://cointelegraph.com/news/is-ethereum-vaporware
[16] https://ripple.com/files/ripple_consensus_whitepaper.pdf
[17] McKinsey Working Papers on Corporate & Investment Banking | No. 12 :Beyond the Hype: Blockchains in Capital Markets : http://www.the-blockchain.com/docs/McKinsey%20Blockchains%20in%20Capital%20Markets_2015.pdf
[18] Lettre du president du FSB au G20 des ministres des finances, 27 février 2016 : http://www.fsb.org/wp-content/uploads/FSB-Chair-letter-to-G20-Ministers-and-Governors-February-2016.pdf
[19] Cf. CCI Paris, Paris Place financière des entreprises, Octobre 2015.

[20] The Fintech 2.0 Paper: rebooting financial services :http://www.finextra.com/finextra-downloads/newsdocs/the%20fintech%202%200%20paper.pdf Plus récemment encore, Euroclear et Oliver Wyman ont publié un rapport sur l'utilisation de la blockchain dans les marchés financiers, mettant en avant ses avantages sur l'ensemble de la chaîne de valeur : du début de processus de transaction avec notamment la simplification des procédures de compliance (KYC/KYCC) jusqu'à la fin du processus la réduction des niveaux des appels de marge. Les risques opérationnels, de règlement ou de contrepartie se verraient considérablement réduits. Enfin, l'application de la blockchain permettrait l'auto-exécution de smart-contracts dans les activités « post marché », donnant ainsi la possibilité d'accélérer la création d'un écosystème innovant autour de cette technologie.https://www.euroclear.com/dam/Brochures/BlockchainInCapitalMarkets-ThePrizeAndTheJourney.pdf
[21]Delivery versus payment on a blockchain :
http://www.multichain.com/blog/2015/09/delivery-versus-payment-blockchain/
[22] libre
[23] 7 Ways Blockchain Technology Could Disrupt The Post-Trade Ecosystem, Kynetix White Paper

(2015) : http://www.theblockchain.com/docs/Seven%20ways%20the%20Blockchain%20can%20change%20the%20trade%20system.pdf

[24] On lira à ce propos "A Bitcoin Technology Gets Nasdaq Test Pilot to take place in fledgling Nasdaq Private Market", Wall Street Journal, 10/05/2015,http://www.wsj.com/articles/a-bitcoin-technology-gets-nasdaq-test-1431296886et "Wall Street is using Bitcoin, not just the blockchain", CoinCenter, 12/5/2015,https://coincenter.org/2015/05/wall-street-is-using-bitcoin-not-just-the-blockchain/
[25] http://fr.scribd.com/doc/296118021/Blockchain-Technology-Opportunities-and-Risks

[26] L'acte authentique est défini par l'art. 1317 du Code civil comme étant « celui qui a été reçu par officiers publics ayant le droit d'instrumenter dans le lieu où l'acte a été rédigé, et avec les solennités requises ». Ce sont les actes notariés, les actes civils (acte de mariage, de décès,...). L'acte authentique est censé refléter la vérité, du moins pour les mentions correspondant aux constatations personnelles faites par l'officier public.

[27] Selon l'art. 1341 du code civil, « doit être passé acte devant notaires ou sous signature privées de toute chose excédant une somme ou une valeur fixée par décret, même pour dépôt volontaire, et il n'est reçu aucune preuve par témoin contre ou outre le contenu aux actes, ni sur ce qui serait allégué avoir été dit avant, lors ou depuis les actes, encore qu'il s'agisse d'une somme ou valeur moindre ».
[28] Seul l'Etat du Vermont, aux Etats-Unis, a adapté sa législation en ce sens.
[29] http://www.usine-digitale.fr/article/le-pia-3-mettra-l-accent-sur-l-agroalimentaire-la-formation-et-le-tourisme-previent-louis-schweitzer.N367148

L'Assemblée Nationale habilite le gouvernement à légiférer sur la blockchain par ordonnance.

Vauplane, Hubert de. « L'Assemblée Nationale habilite le gouvernement à légiférer sur la blockchain par ordonnance. » LinkedIn Pulse 10 juin 2016

Le législateur s'est emparé de la question Blockchain avec empressement. Un amendement à la loi Sapin II (abandonné par la suite) est ainsi venu alimenter le débat sur les effets juridiques des chaînes de blocs, confèrent-elles force probatoire, voire exécutoire ? Deux amendements transcendant les clivages politiques ont finalement été discutés à l'Assemblée, le premier propose de considérer que les opérations effectuées par un système de règlement livraison effectuées dans une chaine de blocs constituent des actes authentiques au sens de l'article 1317 du code civil, le second propose pour sa part d'étendre l'expérience des "minibons" à l'ensemble des titres non cotés. Le gouvernement a enfin obtenu l'autorisation de l'Assemblée Nationale de légiférer par ordonnance sur la Blockchain.

En quelques jours, c'est une véritable boulimie d'initiatives législatives tendant à reconnaitre la technologie de la blockchain en droit français à laquelle on assiste.

Après l'ouverture initiée par le gouvernement lors de la création des « minibons » et la reconnaissance de l'utilisation de la blockchain (définie comme "un dispositif d'enregistrement électronique partagé permettant l'authentification de ces opérations"[1]) comme outil permettant d'inscrire les émissions et les cessions de ces « minibons », plusieurs amendements visant la blockchain ont été déposés ces derniers jours dans le cadre de l'examen de la loi Sapin II.

A tout seigneur tout honneur, le premier amendement a été déposé par Mme L. de La Raudière (LR). Il portait sur la reconnaissance de la blockchain dans les systèmes de règlement / livraison en conférant à la chaine de bloc la même force juridique qu'un acte authentique [2].

Cette proposition, non retenue, n'est pas passée inaperçue et donné lieu à une mise au point du ministre de la justice lors du Congrès des notaires de la semaine dernière. Celui-ci a pris la peine d'indiquer que la blockchain ne pourra pas se substituer à un acte authentique notarié [3] ! C'était oublier que l'amendement ne visait pas des actes effectués par les notaires car seules les transactions effectuées dans un marché financier étaient visées par cet amendement. Mais sans doute le ministre a-t-il voulu éviter d'ouvrir un nouveau débat avec les notaires après la loi Macron.

Mais au-delà de la défense des notaires, ce texte a été remarqué par les médias qui se sont emparés du sujet. Il a ainsi donné lieu à des nombreuses discussions et prises de positions de la part d'experts ou non, et ce n'est pas là son moindre mérite. Une chaine de blocs peut-elle avoir des effets juridiques ? Plus précisément, quelle reconnaissance juridique accorder aux smart contracts inscrits dans la blockchain ? Une chaine de blocs confère-t-elle une force probatoire (et laquelle) voire une force exécutoire[4] (sur ce point, la réponse est négative)?

Ces résistances n'ont pas suffi à ébranler les convictions des représentants de la Nation. La députée, dont le premier amendement a été repoussé, revient en seconde lecture du projet de loi Sapin avec deux nouveaux amendements !

Le premier reprend celui qu'elle avait déjà déposé en première lecture et propose de considérer que les opérations effectuées par un système de règlement livraison effectuées dans une chaine de blocs constituent des actes authentiques au sens de l'article 1317 du code civil[5]. Un tel amendement vise à donner à la place de Paris une compétitivité afin d'y attirer les opérations de règlement / livraison. A cet égard, il faut noter la publication le 2 juin dernier d'un document (discussion paper) par l'ESMA sur la blockchain et le droit européen. Le régulateur

pan-européen y examine les activités dans lesquelles cette technologie pourrait intervenir au sein des marchés finnaciers. Il en résulte, selon lui, que selon le type d'activités, cette technologie pourrait, selon le cas, être qualifiée de Dépositaire Central, de Système de Règlement / Livraison ou autres. Autrement dit, la nécesité d'adopter un statut régulé. Le message est clair. Malgré l'affichage de neutralité, l'ESMA pose les limites d'utilisation de la blockchain. Ce qui revient à protéger les acteurs en place et créer une barrière à l'entrée. Ce n'est pas là le moindre paradoxe de ce document. Les papiers et rapports sur l'utilisation de la blockchain dans les acitvités financières et en particulier dans les marchés financiers, se multiplient. Ainsi, après l'ECSDA , Swift, mais aussi Goldman Sachs, Euroclear et DTCC viennent d'apporter leur contribution à cette réflexion.

Un deuxième amendement, plus limité que le premier, propose pour sa part d'étendre l'expérience des "minibons" à l'ensemble des titres non cotés[6]. Autrement dit, il s'agit de permettre aux émetteurs de titres non côtés de recourir à la technologie de blockchain à la fois comme registre de l'émission, comme registre des ordres de mouvements, voire même comme inscription du titre dans la chaine de bloc. «L'objet de cet amendement est donc double : d'une part, de permettre aux émetteur de titres non cotés (c'est-à-dire non admis aux opérations d'un marché réglementé ou d'un système multilatéral de négociation) de dématérialiser leur registre de mouvements de titres en recourant à la technologie de la blockchain aux lieu et place de ces registres papier, et d'autre part de permettre aux émetteurs qui recourent à cette technologie pour la tenue de leur registre, de faire de celui-ci le lieu du transfert de propriété, sans passer par la rédaction d'un ordre de mouvement. Il s'agit de garder le lien juridique entre le transfert de propriété et l'inscription, étant précisé qu'il n'y pas à proprement parlé de compte titres dans une blockchain » . L'idée est claire: plus de 30 ans après la dématérialisation des titres, la France est à la traine dans le domaine de la technologie post-marché. Il s'agit de tirer les conséquences de cette dématérialisation en faisant de la chaine de blocs non seulement le registre de l'émission et des mouvements, mais aussi le "lieu" de l'inscription des titres (ou des devises). Ainsi, une chaine de blocs remplirait tout à la fois les fonctions d'un registre, d'un marché, et d'un "compte de titres". Fiction ? Rêve ? Pas du tout, certains non seulement y pensent mais le proposent déjà : ainsi, la start up londonnienne SETL.

Le plus intéressant dans ces diffirérents amendements, c'est qu'ils dépassent les clivages politiques. En effet, un amendement similaire a été déposé par le député Ch. Caresche (PS), dans des termes identiques.

Le gouvernement a lui-même déposé un amendement sur le sujet ! Estimant sans doute que la question était trop grave pour être laissée aux seuls députés, il a demandé à ceux-ci de l'habiliter à légiférer par ordonnance pour adapter le droit des titres et des valeurs mobilières à la blockchain[7]. Il est vrai qu'il convient de prendre le temps de s'assurer des conséquences de ces propositions et d'en discuter avec les professionnels concernés, à condition toutefois que les différents lobbies n'en profitent pas pour vider le texte de sa substance.

L'ensemble de ces amendements a été discuté dans la nuit du 09 et 10/06 à l'Assemblée nationale. L'habilitation au gouvernement à légiférer par ordonnance sur la blockchain a été adoptée. C'est donc une nouvelle étape de la reconnaissance de cette technologie par le législateur même s'il reste encore à ce que la loi soit définitivement adoptée.
Tout ceci souligne la prise de conscience des politiques après celle des experts quant aux effets de la blockchain dans les activités économiques. Que l'on commence par des aspects techniques comme ceux de la tenue de compte des titres non cotés peut surprendre, plutôt qu'à des aspects plus quotidiens comme l'internet des objets et la blockchain. L'essentiel est pourtant là : la France, une fois n'est pas coutume, se révèle pionnière en matière d'adaptation de sa législation aux nouvelles technologies. Certes, tout ceci n'ira pas sans difficultés, la blockchain bouleversant les pratiques, les habitudes et plus largement lesbusiness model de très nombreuses entreprises. Mais cela oblige ces entreprises à s'interroger sur leur stratégie face à ces bouleversements dont il reste encore difficile d'apprécier les impacts.

Remercions donc nos députés et notre gouvernement pour ces belles initiatives.

[1] Ordonnance n° 2016-520 du 28 avril 2016 relative aux bons de caisse : https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=-JORFTEXT000032465520&categorieLien=id
[2] http://www.la-raudiere.com/lng_FR_srub_39_iart_1327-je-presente-un-amendement-a-propos-du-blockchain-a-l-assemblee-nationale-pour-que-la-f.html
[3] http://www.presse.justice.gouv.fr/archives-discours-10093/112eme-congres-des-notaires-29054.html
[4]https://blogs.mediapart.fr/hugues-lemaire/blog/060616/blockchain-et-acte-authentique-ca-bloque
[5] http://www.assemblee-nationale.fr/14/amendements/3785/AN/227.asp
[6] http://www.assemblee-nationale.fr/14/amendements/3785/AN/229.asp
[7] http://www.assemblee-nationale.fr/14/amendements/3785/AN/1507.asp

Le financement des entreprises par la blockchain : le cas des « minibons »

Vauplane, Hubert de. «Le financement des entreprises par la blockchain : le cas des « minibons » » LinkedIn Pulse 26 juin 2016

Pionnière en la matière, la France légifère sur la reconnaissance de cette technologie dans un domaine où l'on ne l'attendait pas : le financement des entreprises. La création des « minibons » vient en effet créer un nouveau type d'instrument de financement des entreprises, entre le billet à ordre et l'émission obligataire, mais recourant à la blockchain pour le la tenue du registre des émissions et des mouvements, ainsi que pour le marché secondaire.

I.Qu'est ce que le minibon ?

Les minibons sont une catégorie de bons de caisse dont le régime a été modernisé par l'ordonnance n° 2016-520 du 28 avril 2016 suite à la loi Macron.

L'idée sous-jacente du législateur est de permettre aux entreprises de taille moyenne voire petite de recourir à un outil de financement aussi souple qu'un emprunt obligataire sans toutefois les contraintes qui pèsent sur ces instruments financiers du fait de leur qualification juridique. Il s'agit ainsi de permettre à ces entreprises d'émettre des titres de dette, à côté des prêts bancaires classiques auxquels font appel ces entreprises, en les diffusant auprès d'investisseurs. La difficulté consistait ainsi d'autoriser ces émetteurs se financer auprès du public sans tomber pour autant dans la qualification d'offre au publique de titres financiers. Et ce d'autant plus que les minibons ne sont pas juridiquement des instruments financiers, ni des contrats financiers, pas plus que des effets de commerce. D'où leur qualification, originale, de «titres », sans plus de précision.
Dès lors que ces minibons peuvent être distribués auprès d'investisseurs, il s'agissait de prévoir les conditions dans lesquelles cette commercialisation pouvait avoir lieu. Pour éviter une distribution en directe, l'ordonnance oblige les émetteurs à recourir à un intermédiaire financier, qu'il s'agisse d'un PSI (prestataire de services d'investissement) ou d'un CIP (conseiller en financement participatif).

Les minibons peuvent être émis en série afin de faciliter la création d'un marché secondaire, mais le montant total des émissions ne doit pas dépasser sur une certaine période, fixée par décret (à paraitre) a priori de 12 mois, 2,5 millions d'euros, et ce en y ajoutant les instruments financiers que l'émetteur aura émis dans cette période. Il s'agit donc de cantonner l'émission des minibons dans l'une des exceptions à l'offre au public ce titres financiers. Seules certaines sociétés peuvent émettre de tels titres : les sociétés par actions (SA, SAS ou en principe les SCA) et les SARL (les sociétés civiles et notamment les SCCV sont exclues), dont le capital est intégralement libéré. Les minibons doivent porter un taux d'intérêt fixe, taux limité par celui de l'usure, ce qui écartera l'utilisation des minibons sous forme de « High Yield ».

L'ordonnance précise aussi que l'émetteur des minibons ne sera pas en violation du monopole de réception de fonds du public, sauf à faire de telles opérations « à titre habituel », et que seuls certains investisseurs seront exempts du monopole du crédit, à savoir les « personnes physiques agissant à des fins non professionnelles ou commerciales », les « sociétés agissant à titre accessoire à leur activité principale », ainsi que toutes les entités qui bénéficient déjà d'une dérogation au monopole du crédit, comme la CDC, les sociétés d'assurance et certains FIA dans les limites qui leur sont applicables.

Les cessions des minibons doivent obligatoirement être notifiées à la plateforme CIP ou PSI et pourront être effectuées soit par contrat notifié à l'émetteur selon le droit commun de la cession de créances, soit par via la « blockchain », laquelle est définie comme «un dispositif d'enregistrement électronique partagé permettant l'authentification de ces opérations ».

Cette disposition constitue la première reconnaissance en France mis aussi hors de France de la technologie de la blockchain par une loi. Celle-ci ouvre ainsi des perspectives nouvelles, même si le décret d'application de cette disposition n'est pas publié à ce jour, le gouvernement ayant fait savoir qu'il attendait de discuter avec les acteurs professionnels pour déterminer les contours du contenu du décret, notamment dans ses aspects techniques. En effet, la possibilité de recourir à la blockchain vise « l'émission et la cession des minibons » (article L. 223-12 du code monétaire et financier), étant précisé que « le transfert de propriété de minibons résulte de l'inscription de la cession dans » la blockchain (article L. 223-13 du code monétaire et financier). Reste à déterminer ce que constitue un « dispositif d'enregistrement électronique partagé permettant l'authentification de ces opérations », encore appelé en pratique un registre distribué.

II.Qu'est-ce qu'un Registre distribué (ceux qui connaissent peuvent passer au paragraphe suivant) ?

D'un simple point de vue terminologie, on remarque que le législateur français a préféré l'expression de « dispositif partagé » à celle de « registre distribué » pour définir la blockchain. Il est vrai que cette seconde expression résulte directement de la traduction française de Distributed Leger Technologie (DLT), expression retenue pour désigner la technologie de la blockchain même si celle-ci est plus étroite dans la mesure où elle ne vise qu'un certain type de registres distribués, généralement liés à une cryptomonnaies, et en particulier le bitcoin.

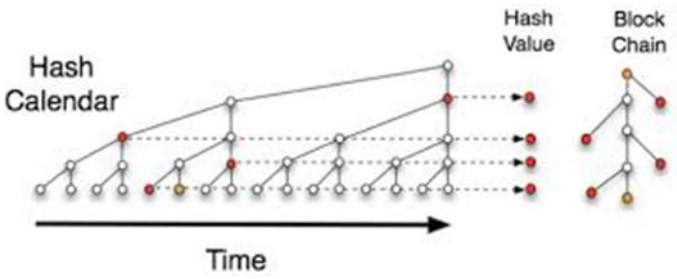
C'est d'ailleurs la raison pour laquelle les rapports et documents émanant de régulateurs préfèrent retenir l'expression de DLT plutôt que de blockchain[1]. La notion de « registre » évoque celle de « livre de compte, c'est-à-dire un document où sont inscrits des transactions les unes après les autres, selon une chronologie précise. Un « registre distribué » (ou « dispositif partagé ») est un livre de comptes géré comme un grand livre public ouvert dont le contenu est décentralisé de façon identique en différents points de validation (les « nœuds »). Autrement dit, il y a autant de livres identiques qu'il y a de points de validation. Il est la base technologique des cryptomonnaies et est utilisé pour enregistrer les transactions d'utilisateur à utilisateur (« peer to peer ») dans le domaine des paiements numériques et des opérations commerciales, sans nécessiter un point central qui autorise chaque transaction individuelle. C'est la raison pour laquelle on parle aussi parfois de « registre décentralisé », dans la mesure où il n'existe plus un point central et unique de validation, mais autant de points possibles que les utilisateurs le souhaitent. Afin de finaliser une transaction numérique, chaque utilisateur a besoin d'une adresse - l'équivalent d'un numéro de compte traditionnel. Chaque adresse est associée à une clé publique et une clé privée selon un procédé cryptographique. Chaque transaction est signée numériquement en utilisant la clé privée. Les autres utilisateurs peuvent voir et valider la transaction à l'aide de la clé publique. Une fois validée, la transaction s'ajoute aux précédentes, créant ainsi une « chaine de blocs », un peu comme un jeu de lego où chaque pièce s'empile sur les précédentes.

Une blockchain peut avoir trois fonctions différentes, lesquelles peuvent être utilisées séparément ou non : une fonction paiement, une fonction de registre des transactions, et une fonction d'instructions automatisée (« smart contract »). Le principe du « contrat intelligent » consiste à utiliser une infrastructure de blockchain, identique à celle de bitcoin, non plus seulement pour enregistrer des transactions « monétaires » mais également des programmes, exécutés automatiquement dans des conditions pré-déterminées. Cette idée a donné naissance, entre autres, à Ethereum et sa monnaie virtuelle, l'ether.

III.Comment fonctionne la blockchain (idem) ?

Prenons l'exemple du bitcoin. Dans le cas de la blockchain, toutes les opérations sont d'abord regroupées avant d'être confirmée. Les transactions ne peuvent être exécutées qu'après la confirmation. À cette fin, tous les ordinateurs qui travaillent dans le réseau Bitcoin - à savoir les ordinateurs qui fournissent la capacité de calcul pour traiter la transaction - vérifient si les transactions en attente d'examen sont contraires à l'historique des transactions existantes. Cela se fait en comparant les registres stockés sur tous ces ordinateurs avec l'historique des transactions. Les transactions sont confirmées si elles semblent être légitimes, c'est-à-dire lorsque la majorité des ordinateurs qui valident l'opération les classent dans la « chaine de blocs » comme étant sans contradiction avec l'historique des transactions existantes. Les ordinateurs qui travaillent dans

le réseau sont en concurrence entre eux pour valider la transaction. Il y a donc une « incitation » pour les ordinateurs qui valident le plus vite la transaction. L'opérateur de l'ordinateur le plus rapide reçoit quelques Bitcoins en contrepartie de ses efforts. Il s'agit d'une incitation à veiller à ce que la puissance de calcul suffisante est fournie dans le réseau à tout moment pour le contrôle de la validité des transactions. Cette opération de calcul de la vérification est appelée « minage » alors que les opérateurs d'ordinateurs sont connus comme « mineurs ». L'ordinateur le plus rapide enregistre la validation des transactions sous la forme d'un faisceau de transactions connues comme un bloc. Les éléments d'information sont rassemblés et codés (« hash ») par le mineur à travers la résolution d'un problème mathématique.]



Le « hachage » du bloc nouvellement créé est distribué à tous les autres ordinateurs à travers l'ensemble du réseau. En tant que tel, les nouvelles informations ne sont pas enregistrées de manière centralisée, mais est accessible par tous les ordinateurs du réseau sur une base distribuée (c'est-à-dire décentralisée). Cela permet aux autres mineurs de se fonder sur le dernier bloc créé. Ce mécanisme est utilisé pour créer une « chaîne de blocs ».

Le premier bloc de cette chaîne est appelé « bloc de genèse ».

IV.Comment fonctionne la blockchain dans le marché du minibon ?

Si aucun projet de décret ne circule encore en juin 2016, des échanges entre professionnels et pouvoirs publics ont permis de dégager quelques réflexions. En premier lieu, se pose la question du choix de la technologie utilisée. A priori, le décret devrait rester neutre sur cette question, et ne pas privilégier une technologie plus qu'une autre, pas plus qu'une approche (chaine publique ou chaine privée) plus que l'autre. Pour autant, la question de la gouvernance est un point crucial dans les discussions. En effet, selon que la chaine de blocs soit publique ou privée, c'est l'accès à celle-ci qui est déterminée : dans une chaine publique, tout à chacun peut enregistrer ses transactions de minibons, alors que dans une chaine privée, il faut l'accord de la communauté des membres rassemblée sous forme de club pour autoriser l'accès à la chaine.

A quoi peut servir la blockchain pour les minibons ? L'ordonnance de 2016 prévoit que l' « émission et la cession des minibons peuvent être également inscrites dans un dispositif d'enregistrement électronique partagé ». Deux approches sont ici possibles. Soit le registre distribué se limite à un simple livre comptable, soit ce registre permet aussi d'effectuer le paiement des transactions. Dans le premier cas, il s'agit d'utiliser la blockchain aux lieu et place du registre papier des émissions et des actes de cessions de créances. Le nombre total de minibons émis est alors inscrit dans la chaine de blocs dans un bloc de genèse en utilisant un « smart contrat », les cessions successives étant alors raccrochées à ce bloc de genèse au fil de l'eau. Si l'on compare la

situation avec les titres non cotés, il s'agit de remplacer le registre de titres et les ordres de mouvement par la chaine de blocs

Une seconde option est d'ajouter à cette première fonctionnalité le paiement entre l'acheteur et le vendeur. En effet, dans le premier cas, le paiement de la transaction intervient hors de la chaine de blocs, généralement sous forme d'un virement. Ici, il s'agirait d'adjoindre une fonction paiement à la chaine de blocs. Dans ce cas, la chaine de blocs peut permettre l'existence d'un véritable marché secondaire, emplissant alors les fonctions traditionnels dans les marchés financiers d'un dépositaire central, d'un système multilatéral de négociation et d'un système de règlement–livraison. L'ESMA ne s'y est d'ailleurs pas trompée rappelant que les blockchains qui remplissaient ces fonctions devaient alors prendre les statuts réglementés correspondant. S'agissant des minibons, ceux-ci n'étant pas des instruments financiers ne sont pas concernés par ces dispositions. En conséquence, il est tout à fait possible de voir émerger prochainement des chaines de blocs pour les minibons fonctionnant comme des marchés financiers.
Un beau test grandeur réelle pour l'utilisation de cette technologie sur les marchés.

1] Cf. par exemple, le discussion paper de l'ESMA, « The distributeld Ledger Technology applied to securities markets », June 2006, § 4

La blockchain ou la révolution technologique : les impacts pour la finance

Vauplane, Hubert de. «La blockchain ou la révolution technologique : les impacts pour la finance. » Revue Banque 30 nov. 2015 n° 798

Protocole open source décentralisé et cohérent, la technologie blockchain pose encore quelques problèmes en terme de confiance et de fiabilité. Néanmoins au regard de ses nombreuses applications et de son caractère révolutionnaire, la blockchain commence à intéresser grandement les acteurs majeurs de la finance mondiale.

Inconnue il y a encore quelques mois, non seulement du public mais aussi de la plupart des professionnels de la finance, la technologie de la blockchain sort peu à peu de l'ombre.

L'intérêt très net manifesté par la Banque d'Angleterre et la FED depuis le début d'année 2015 à la technologie de la blockchain, notamment dans les aspects liés aux opérations de paiement en monnaie banque centrale, lui ont donné un coup de projecteur et de crédibilité. Au point de voir dans le déploiement de cette technologie une véritable révolution dans toute l'industrie financière, et au-delà [1].

Reste à savoir de quoi l'on parle. Car cette technologie souffre encore de son assimilation au bitcoin qui l'utilise et dont la réputation reste sulfureuse. Pourtant, le bitcoin est une cryptomonnaie et la blockchain un protocole sur lequel repose le fonctionnement de cette cryptomonnaie.

I. Décentralisé et cohérent

Ce protocole open source, qu'on pourrait traduire par « chaîne de blocs » ou plus précisément, « enchaînement de blocs », a deux caractéristiques majeures : il est décentralisé (comme la plupart des protocoles, il vise à la communication entre machines sans utiliser de machine centrale) et cohérent.
Que le système soit cohérent et décentralisé signifie qu'au lieu de devoir consolider l'information en un point qui serait l'autorité centrale, l'ensemble de l'information est disponible en chaque nœud du réseau (voir Encadré). Il n'est plus besoin d'un « grand livre » central pour valider l'ensemble des informations. Par exemple, dans le cas du bitcoin, l'ensemble des transactions sont enregistrées après avoir été confirmées en chaque nœud du réseau. Il n'est donc plus nécessaire d'avoir une autorité centrale ou un hôtel des Monnaies pour s'assurer qu'il n'y a pas eu de fraude ou double dépense (i. e. utiliser le même bitcoin pour deux transactions distinctes). Il suffit de vérifier la cohérence avec l'ensemble des transactions ou avec le nœud précédent du réseau. Entre Internet (TCP-IP) et la blockchain existe des parallèles puisque ce sont tous les deux des protocoles permettant la création d'une infrastructure décentralisée. Néanmoins, là où Internet transfère des paquets de données d'un point A à un point B, la blockchain permet à la « confiance » de s'établir entre des parties distinctes. Dit autrement, avec la blockchain, le « tiers de confiance » devient le système lui-même.

II.Le problème des généraux bizantins

Comment la blockchain permet-elle d'établir une confiance (théoriquement sans faille) entre deux membres étrangers du réseau ? Ce problème mathématique, aussi appelé le problème des généraux byzantins, consiste à s'assurer qu'un ensemble de composants informatiques fonctionnant de concert sache gérer des défaillances ou malveillances. Le système doit être capable de maintenir sa fiabilité dans le cas où une part minoritaire des composants enverrait des informations erronées ou malveillantes pour contourner la vérification de la double dépense (fraude). Pour résoudre cette difficulté, le protocole utilise un système cryptographique fondé sur un système décentralisé de preuves : la résolution de la preuve nécessite une puissance de calcul informatique élevée, fournie par les « mineurs ». Les mineurs sont des agents dont la fonction est d'alimenter le réseau en puissance de calcul, afin de permettre la mise à jour de la base de données décentralisée (liste des transactions

dans le cas du bitcoin). Pour mettre à jour la base de données, les mineurs doivent confirmer les nouveaux « blocs » en décryptant les données (travail classique de cryptographie). Plus les mineurs sont nombreux plus la résolution des preuves est difficile à s'attribuer. Ainsi, le protocole peut devenir quasi inviolable dès lors que la concurrence est forte à chaque nœud du réseau c'est-à-dire qu'aucun groupement de mineurs ne devient majoritaire.

III.Du trade finance au settlement

Appliqué au secteur bancaire, le concept de blockchain permettrait de réduire des coûts dans plusieurs activités. Dans son rapport Fintech 2.0, la banque Santander estime que l'utilisation du blockchain, et plus généralement des possibilités pair-à-pair issues de l'internet des objets, permettrait de réduire les coûts de structure pour les banques de 15 à 20 milliards de dollars par an. Ce rapport explicite par exemple le cas du trade finance aujourd'hui victime d'un processus de vérification et d'émission de lettres de crédit complexe et coûteux. Les banques ont compris l'intérêt de la blockchain puisque neuf banques internationales ont signé un partenariat avec la société américaine R3 pour l'utilisation de la blockchain sur les marchés financiers. Plus fondamentalement, les applications de la blockchain sur les activés des banques centrales semblent encore plus révolutionnaires. La Banque d'Angleterre joue ici un rôle précurseur (suivie par d'autres depuis, comme la FED ou la banque centrale russe). La publication de différents articles [2] par cette dernière montre clairement sa détermination à vouloir regarder sérieusement l'utilisation de la blockchain dans les activités de règlement et de livraison d'opérations en monnaie banque centrale et même plus largement dans les activités de marché : « it may be possible in the future — in theory, at least — for the existing infrastructure of the financial system to be gradually replaced by a variety of distributed systems ».

La blockchain trouve de nombreuses autres applications en dehors de la finance : la preuve de l'existence d'un bien, d'une chose, d'un droit (avec les start-up comme MyPowers, Assembly ou BlockCDN), le stockage décentralisé (avec Storj et BitHealth), les « smart contracts » combinés à l'Internet des Objets, des programmes qui vérifient si le produit a bien été envoyé par le fournisseur, et même le vote électronique. Une étude [3] met la blockchain au centre du business model « Sensing-as-a-Service » qui, selon les auteurs, devrait se développer en parallèle de l'émergence de l'Internet des Objets. Derrière le « Sensing-as-a-Service » réside l'idée selon laquelle l'émetteur de données (issues de capteurs) n'en est pas le seul bénéficiaire. Plus les données sont partagées, plus elles sont utiles.

Si son utilisation devait être confirmée, la blockchain pourrait révolutionner le fonctionnement de nombreuses activités, à commencer par celles de la finance et des marchés financiers : construits dès l'origine comme des organisations pyramidales et centralisées, les acteurs traditionnels se verraient alors en compétition avec de nouveaux entrants utilisant une architecture ouverte et décentralisée, plus propice à la mise en place d'une organisation horizontale tournée autour du client.

[1] Parmi la littérature, on pourra lire avec profit l'article suivant du Financial Times : « Technology: Banks seek the key to block-chain », 1er nov. 2015. Pour une analyse plus appronfondie, cf. Deloitte, State-Sponsored Cryptocurrency: Adapting the best of Bitcoin's Innovation to the Payments Ecosystem, juill. 2015.[2] Bank of England, Innovations in payment technologies and the emergence of digital currencies, Quarterly Bulletin 2014, Q3.[3] « When Money Learns to Fly », étude menée par Kay Noyen, Dirk Volland, Dominic Wörner et Elgar Fleisch.

Quand le législateur s'intéresse à la blockchain pour les titres non cotés

Vauplane, Hubert de. « Quand le législateur s'intéresse à la blockchain pour les titres non cotés. » Revue Banque 28 juin 2016 n° 798

Pour redorer le blason de la place financière de Paris, la France mise sur la blockchain. L'adoption de cette technologie permettrait en effet de diminuer drastiquement les coûts de transactions. Le cadre législatif reste cependant encore peu développé, problème auquel le législateur semble avoir voulu répondre par deux initiatives : la création des titres « mini-bonds » et un amendement à la loi Sapin II permettant d'utiliser la blockchain dans les opérations sur titres non côtés.

L'année 2016 sera, pour la finance, celle des taux d'intérêt négatifs et de la blockchain. A priori, peu de rapport entre ces deux phénomènes. Si ce n'est leurs conséquences sur la rentabilité des banques et de leur business model.

Tout a déjà été dit, ou presque, sur la blockchain. Les régulateurs eux-mêmes s'intéressent de plus en plus à ce phénomène [1]. Certes, les expériences pratiques en matière financière sont encore rares : beaucoup d'annonces (en mars 2016, par exemple, quarante des plus grandes banques du monde indiquant s'être regroupées dans le consortium R3 CEV pour tester cette technologie pour les transactions obligataires [2]), mais peu d'utilisation. Malgré cela, la plupart des commentaires annoncent de profonds bouleversements dans l'industrie financière dans les prochaines années. Les régulateurs ne s'y trompent pas : le Forum de stabilité financière a ainsi décidé de suivre de près cette technologie et l'utilisation que pourraient en faire les marchés financiers. C'est d'ailleurs en leur sein que les applications semblent les plus prometteuses, du marché primaire au marché secondaire en passant par les opérations postmarché.

La France reste à la traîne en matière de marchés boursiers. Avec l'absorption par le NYSE d'Euronext, la Place de Paris avait fini de compter parmi les centres financiers mondiaux. Leur séparation n'a fait qu'illustrer la relégation de Paris : à la 32e place mondiale, après avoir figuré dans les cinq premières il y a une dizaine d'années [3]. Les causes sont connues et ne sont souvent imputables qu'à nous-mêmes. Mais au-delà du marché primaire boursier et du marché des dérivés, la France a aussi perdu la maîtrise de la compensation (LCH/Clearnet) et la gouvernance du règlement-livraison et du dépositaire central (Euroclear). C'est d'autant plus regrettable qu'elle dispose de « champions » mondiaux en matière de conservation de titres.

I.Des économies à réaliser

Il existe un moyen de redonner du lustre à la Place de Paris : en faire le centre le plus attractif en matière de blockchain. L'enjeu est le positionnement des infrastructures de marché face à une technologie qui bouleverse les business model existants, du fait de la baisse du coût marginal des transactions. Certaines études estiment que le coût pour les acteurs des marchés financiers pourrait diminuer de 20 milliards de dollars par an [4] et que la blockchain permettra d'assurer une quasi-instantanéité des opérations en supprimant le risque de contrepartie, au point, sans doute, de ne plus nécessiter de recourir à une chambre de compensation. Ainsi, la place qui introduira cette technologie la première gagnera une confiance parmi les investisseurs et pourrait attirer les nouveaux acteurs ayant recours à la blockchain. Certaines Bourses comme le NASDAQ ou la Bourse de Sydney ne s'y sont d'ailleurs pas trompées.

Les économies à réaliser semblent particulièrement importantes dans les opérations de règlement-livraison. Par ailleurs, le Nasdaq Linq a montré qu'il était possible de développer une Place de marché pour les titres non cotés en se basant sur une blockchain. Il devrait aussi être possible d'étudier ultérieurement l'utilisation de cette technologie dans les opérations effectuées au sein d'un dépositaire central de titres afin d'authentifier les inscriptions en compte qui y figurent de la même manière qu'un écrit authentique. Cette reconnaissance des inscriptions en compte dans les livres ouverts chez un dépositaire central de titres couplée à l'utilisation d'un système de règlement-livraison donnerait une sécurité à la circulation des titres, réduisant le risque de fraude et de manipulation.

Certes, le recours à cette technologie nécessite quelques adaptations au niveau de la réglementation européenne du postmarché. L'ESMA vient d'ailleurs de publier une étude d'où il ressort qu'en l'état actuel des textes, il est difficile pour un acteur utilisant la blockchain dans les activités de postmarché de ne pas tomber sous le coup d'un statut réglementé [5]. Il ne faudrait pas que cette réglementation devienne une barrière à l'entrée pour les nouveaux entrants, d'autant que la blockchain vient justement redéfinir les modèles existants, notamment en termes de risques. C'est donc vers une adaptation, voire une réforme de l'environnement réglementaire tenant compte des spécificités de la blockchain qu'il convient de travailler. En effet, l'utilisation de la technologie de la blockchain dans les opérations de postmarché présente les avantages suivants : une réduction du coût du risque et du coût opérationnel mais aussi du reporting réglementaire ; une instantanéité des confirmations de bon dénouement des opérations ; une désintermédiation du marché ; la diminution drastique du risque de fraude et de manipulation ; la traçabilité totale des opérations. Les enjeux pour la place de Paris sont clairs : un consensus de place pour élaborer en commun un mode d'utilisation de cette technologie permettant aux teneurs de compte/dépositaires de communiquer entre eux via une chaîne de blocs privée ou semi-privée intégrant les fonctionnalités de paiement pour le dénouement des opérations.

II.Un cadre législatif favorable

Mais la blockchain peut aussi être utilisée hors des marchés financiers pour les titres non cotés. Rien n'est cependant possible sans disposer d'un cadre législatif favorable à son utilisation. À cet égard, deux initiatives législatives récentes doivent être signalées.
La première est l'expérimentation de la technologie de la blockchain avec les « mini-bonds », ces titres créés par l'ordonnance n° 2016-520 du 28 avril 2016 relative aux bons de caisse. Ce sont des nouveaux instruments de financement pour les entreprises, dont le régime a été modernisé. L'idée est de permettre aux PME de se financer via des plates-formes de crowdfunding en recourant à l'épargne publique, dans une limite annuelle qui sera précisé par décret, a priori 2,5 millions d'euros par an. Il ne peut s'agir que d'un complément au crédit bancaire classique. L'ordonnance permet aux émetteurs de minibons de recourir à la technologie de la blockchain pour l'émission et la cession de ceux-ci.

La seconde initiative tient en un amendement gouvernemental visant, dans le cadre de la loi Sapin II, à utiliser la blockchain dans les opérations sur titres non cotés. Il s'agit de tirer les conséquences de la dématérialisation de titres de 1983 en recourant à cette technologie nouvelle qui permettrait aux émetteurs de disposer d'une traçabilité certaine et infalsifiable de leur registre des mouvements de titres nominatifs, et aux actionnaires et obligataires, une instantanéité et une sécurité totale entre le transfert de propriété et le règlement. Comme on le sait, la tenue des comptes de titres non cotés est aujourd'hui assurée par l'émetteur lui-même, à charge pour ce dernier de s'occuper directement du registre des mouvements de titres, ou d'en confier le soin à un tiers mandataire (expert-comptable, notaire, avocats, banques ou autres).

En pratique, cette tenue du registre s'effectue la plupart du temps sous un format papier. Ainsi, alors que les titres sont eux-mêmes dématérialisés depuis plus de 30 ans, le registre qui constate le nombre de titres en circulation et les mouvements de titres entre actionnaires reste la plupart du temps matérialisé sous une forme papier. L'idée de l'amendement est de supprimer toute présence papier de l'émission des titres jusqu'à leur

circulation [6]. Tout en ne modifiant pas le régime juridique actuel, le droit français créant un lien entre l'inscription en compte et le transfert de propriété [7]. Ce transfert de propriété des titres non cotés s'effectue aujourd'hui et de façon pratique au moyen d'un ordre de mouvement signé par le cédant au vu duquel la société émettrice constate l'opération intervenue et procède dans son registre de mouvement au virement des titres du compte du cédant à celui du cessionnaire. En adoptant la première la technologie blockchain, Paris pourrait tenter de reconquérir une avance technologique et devenir la place financière de référence en matière d'opérations postmarché et de règlement-livraison. La balle est dans son camp.

1] Pour ne parler que des plus récents, cf. FSB, Communiqué du 27 février 2016, http://www.fsb.org/2016/02/chairs-letter-to-the-g20-finance-ministers-and-central-bank-governors/?utm_campaign=e4&utm_medium=social&utm_source=FRblog&utm_content=areregulatorsready;Banqued'Angleterre,juin2016, http://www.bankofengland.co.uk/publications/Documents/speeches/2016/speech914.pdf ; Banque centrale du Danemark, mars 2016, http://www.dnb.nl/en/binaries/Themaonderzoek%20%20uk_tcm47-336322.PDF ; BaFin, mars 2016, http://www.bafin.de/SharedDocs/Veroeffentlichungen/EN/Fachartikel/2016/fa_bj_1602_blockchain_en.html.

[2] R3 to raise up to $US200m from 42 global banks for blockchain trials : http://www.afr.com/technology/r3-to-raise-up-to-us200m-from-42-global-banks-for-blockchain-trials-20160515-govexd.

[3] Global Financial Centres Index (GFCI).

[4] Oliver Wyman et Santander, « The Fintech 2.0 Paper: rebooting financial services, 2016 » : https://www.finextra.com/finextra-downloads/newsdocs/the%20fintech%202%200%20paper.pdf.

[5] ESMA, « ESMA assesses usefulness of distribute ledger technologies », juin 2016, https://www.esma.europa.eu/press-news/esma-news/esma-assesses-usefulness-distributed-ledger-technologies.

[6] S'agissant de la tenue de comptes titres nominatifs, ceux-ci doivent être tenus par la société émettrice (article R. 211-2 du CMF). Par dérogation, la société émettrice peut désigner à cet effet un mandataire dont elle doit alors publier la dénomination et l'adresse au BALO (article R. 211-3 du CMF). Il conviendra de modifier ces dispositions réglementaires afin d'intégrer la possibilité d'une tenue de compte dans la blockchain elle-même.

[7] Selon l'article L. 211 17 du Code monétaire et financier, « le transfert de propriété de titres financiers résulte de l'inscription de ces titres au compte-titres de l'acquéreur ».