

Introduction

Antoine VANDENBULKE

Professeur à l'UMons-ULB

1. Depuis la publication du premier volume¹, la technologie blockchain et ses applications, en particulier les crypto-actifs, n'ont pas disparu du devant de la scène. Des événements plus ou moins réjouissants ont en effet marqué l'actualité : la montée de la valeur du bitcoin et, plus généralement, de l'ensemble des crypto-actifs mis en circulation², d'un côté ; le scandale et la chute fulgurante de la plateforme d'échange FTX³, les faillites en mars 2023 de banques traditionnelles actives dans les « *fintech* » et notamment l'industrie « crypto »⁴, l'effondrement du « *stablecoin* » TerraUSD⁵ ou encore, en Belgique, la procédure de réorganisation judiciaire – et probable faillite⁶ – enclenchée à l'égard de la plateforme Bit4You, de l'autre. En tout état de cause, le sujet est resté au cœur du paysage économique et politique.

2. Quant aux innovations liées à la technologie de chaîne de blocs, si elles ont été moins remarquées récemment (comme le furent par exemple les cryptomonnaies ou les NFT – en particulier artistiques), le secteur reste néanmoins créatif et les possibilités d'exploitation continuent à se développer. On soulignera notamment le développement de la finance décentralisée (« DeFi » pour « *Decentralized Finance* »)⁷, l'accroissement, plus généralement, de l'utilisation de la technologie blockchain dans les secteurs bancaire et financier⁸, l'association de cette technologie à l'intelligence

¹ A. VANDENBULKE (dir.), *Les aspects juridiques de la blockchain et de ses applications*, Limal, Anthemis, 2022.

² La valeur de l'ensemble des crypto-actifs mis en circulation a récemment dépassé les 2.000 milliards de dollars, retrouvant le niveau d'avril 2022, dont la moitié est représentée par le bitcoin (S. TOUZANI, « Le marché du bitcoin dépasse les 1.000 milliards de dollars », disponible sur https://www.lesechos.fr/finance-marches/marches-financiers/le-marche-du-bitcoin-depasse-les-1000-milliards-de-dollars-2076715?xtor=CS4-6230&fbclid=IwAR2Lb3S7k1jA9ryoNewSq6r_5Lum314Cibzg3-pzklpsmOFkDdR2ifx-WfU). Tout en restant cycliques, les crypto-actifs semblent se pérenniser dans le paysage économique et financier, les plus sûrs d'entre eux, à l'instar du bitcoin, devenant un produit d'investissement classique, qui s'inscrit dans la logique de diversification des portefeuilles.

³ D. YAFFE-BELLANY, « Embattled Crypto Exchange FTX files for bankruptcy », *New York Times*, 11 novembre 2022, disponible sur <https://www.nytimes.com/2022/11/11/business/ftx-bankruptcy.html>.

⁴ S. A. KLAYMAN et J. CALVVER, « Silvergate, Silicon Valley Bank, Signature and the “unbanking” of U.S. crypto », *Fintechlinks*, 17 mars 2023, disponible sur <https://www.linklaters.com/en/insights/blogs/fintechlinks/2023/march/silvergate-silicon-valley-bank-signature-and-the-unbanking-of-us-crypto>.

⁵ T. PONTIROLI, « Stablecoin : comment le prometteur Terra s'est effondré sur lui-même en 24 heures », *Les Échos*, 12 mai 2022, disponible sur <https://www.lesechos.fr/finance-marches/marches-financiers/stablecoin-comment-le-prometteur-terra-sest-effondre-sur-lui-meme-en-24-heures-1406681>.

⁶ BELGA, « Bit4You va être citée en faillite », *La Libre Belgique*, 2 février 2024, disponible sur <https://www.lalibre.be/dernieres-depeches/2024/02/02/bit4you-va-etre-citee-en-faillite-TR2UAXCAH5EQBE66TVIHN2KOSI/>.

⁷ Selon le portail de statistiques *Statista*, les recettes du secteur devraient croître de plus de 9 % d'ici 2028 (<https://www.statista.com/>).

⁸ S. GANDEL, « How is blockchain changing financial services? », *Financial Times*, 23 octobre 2023, disponible sur : <https://www.ft.com/content/d0447dcd-9aa5-4f71-9919-5061e7772d5>. Sur l'emploi de cette technologie

artificielle⁹ ou encore son emploi dans les soins de santé¹⁰, dans la logistique¹¹ et dans la traçabilité des produits (par exemple, alimentaires ou de luxe¹²).

3. Le principal changement qui nous intéresse est cependant juridique, puisque l'Union européenne est finalement intervenue, par la voie du règlement, pour réguler le marché des crypto-actifs. Jusqu'ici en effet, à l'exception des règles en matière de blanchiment¹³, l'essentiel des règles qui régissaient la technologie blockchain et ses applications étaient les dispositions juridiques en vigueur, sans qu'elles aient été conçues pour cette technologie. C'était donc, dans la mesure du possible, à la jurisprudence d'appliquer les règles existantes à ces réalités nouvelles. Certains législateurs nationaux s'étaient certes saisis de la problématique (à l'instar du droit français¹⁴), mais persistait le besoin d'une réglementation harmonisée au niveau européen. C'est désormais chose faite, en tout cas pour les crypto-actifs, puisque le Conseil de l'Union européenne et le Parlement européen ont adopté, le 31 mai 2023, le règlement sur les marchés de crypto-actifs, dit « règlement MiCA »¹⁵ (reprenant l'abréviation de l'intitulé anglophone : « *Markets in Crypto-Assets* »).

4. Le présent ouvrage vise tant à analyser cette nouvelle réglementation qu'à aborder différentes branches du droit qui ne l'avaient pas été dans le premier volume¹⁶. Seront en effet abordés les aspects de droit pénal, de droit de la consommation, de droit de la concurrence, de droit médical et de droit monétaire (de l'Union économique et monétaire plus précisément). De l'importance accrue du droit européen dans ce secteur, cet ouvrage se distingue également du précédent par sa dimension plus internationale et, donc, par sa vocation à aussi intéresser les juristes non familiers au système belge. Certaines contributions sont d'ailleurs rédigées en anglais. Plusieurs chapitres continueront néanmoins à aborder des aspects de droit interne¹⁷.

dans le secteur bancaire, voy not. I. CHEHADE, « Blockchain et DLT dans le système bancaire », *Revue d'économie financière*, 2022, n° 1, pp. 253 et s.

⁹ I. BOUSQUETTE, « AI has a trust problem. Can blockchain help? », *The Wall Street Journal*, 11 janvier 2024, disponible sur <https://www.wsj.com/articles/ai-has-a-trust-problem-can-blockchain-help-ba3b26f7>.

¹⁰ Sur ce point, voy. en particulier le chapitre 9 de cet ouvrage : « Evaluating Blockchain in Healthcare: Legal Implications and Practical Applications ».

¹¹ Même si la révolution parfois annoncée dans ce secteur n'est pas encore advenue (I. BOUSQUETTE, « Blockchain fails to gain traction in the enterprise », *The Wall Street Journal*, 15 décembre 2022, disponible sur <https://www.wsj.com/articles/blockchain-fails-to-gain-traction-in-the-enterprise-11671057528>).

¹² E. PATON, « LVMH, Richemont and Prada unite behind a blockchain consortium », *New York Times*, 20 avril 2021, disponible sur <https://www.nytimes.com/2021/04/20/business/lvmh-richemont-prada-blockchain.html>.

¹³ Voy. en particulier la cinquième directive anti-blanchiment, à savoir la directive 2018/843 du Parlement européen et du Conseil du 30 mai 2018 modifiant la directive 2015/849 relative à la prévention de l'utilisation du système financier aux fins du blanchiment de capitaux ou du financement du terrorisme ainsi que les directives 2009/138/CE et 2013/36/UE, *J.O.U.E.*, 19 juin 2018.

¹⁴ Voy. la loi 2019-486 du 22 mai 2019 relative à la croissance et la transformation des entreprises, dite « loi PACTE », *J.O.R.F.*, 23 mai 2019 ; ayant modifié le Code monétaire et financier à cette fin.

¹⁵ Règlement 2023/1114 du Parlement européen et du Conseil du 31 mai 2023 sur les marchés de crypto-actifs, et modifiant les règlements 1093/2010 et 1095/2010 et les directives 2013/36/UE et 2019/1937, *J.O.U.E.*, L 150, 9 juin 2023.

¹⁶ Dans le premier volume en effet avaient été successivement abordés les aspects contractuels, le droit des données personnelles, le droit de la propriété intellectuelle, le droit fiscal et certains aspects de droit public.

¹⁷ En particulier ceux consacrés au blanchiment et au droit de la consommation.

5. Dans la présente introduction, nous commencerons par rappeler les principales caractéristiques de la technologie blockchain et de son fonctionnement¹⁸ (section 1). Nous présenterons ensuite les contributions des différents auteurs dans un plan détaillé (section 2).

Section 1. Bref essai de définition de la technologie blockchain

6. Littéralement, « blockchain » peut être traduit par « chaîne de blocs »¹⁹ ; traduction qui reprend l'essence de cette technologie, puisqu'elle consiste à enregistrer des données dans des blocs qui forment une chaîne. La blockchain²⁰ est en effet une technologie de stockage d'informations, où les différentes transactions sont inscrites dans des blocs liés (enchaînés) les uns aux autres. Ces blocs ont pour particularité d'être en principe lisibles par tous ; la blockchain est donc *transparente*, ce qui permet de remonter la chaîne et les informations qu'elle contient²¹.

7. La blockchain est souvent comparée à un grand *registre* informatisé, dont chaque page correspond à un bloc. Elle s'assimile en effet à une « chaîne de livres de comptes virtuels retraçant l'ensemble des transactions effectuées, ces dernières pouvant être monétaires, juridiques ou de simples échanges de données »²². C'est d'ailleurs à la notion de registre que fait référence le règlement MiCA ; plus précisément, à la « technologie des registres distribués » (mieux connue sous son abréviation anglophone « DLT », pour « *Digital Ledger Technology* »), qu'il définit comme « un répertoire d'informations qui conserve un enregistrement des transactions et qui est partagé et synchronisé au sein d'un ensemble de nœuds de réseau DLT, au moyen d'un mécanisme de consensus »²³. Les « nœuds de réseau DLT » sont définis comme les « dispositifs ou processus qui [font] partie d'un réseau et qui détiennent une copie complète ou partielle des enregistrements de toutes les transactions dans un registre distribué »²⁴. Quant au mécanisme de consensus, il correspond aux « règles de procédures par lesquelles les nœuds d'un réseau DLT parviennent à un accord sur le fait qu'une transaction est validée »²⁵. Ces définitions reprennent les caractéristiques de la blockchain, mais sont cependant rédigées de telle manière à inclure également des répertoires qui ne seraient pas organisés en chaîne de blocs.

¹⁸ Pour un exposé plus détaillé du fonctionnement de cette technologie, nous nous permettons de vous renvoyer vers les (nombreux) autres ouvrages dédiés à la question, notamment, sous les auspices de la même maison d'édition : A. BEELEN, *Tout sur la blockchain et ses applications*, Limal, Anthemis, 2021 ; ou encore, par l'un des contributeurs de cet ouvrage : F. ERNOTTE, *Blockchain et crypto-actifs. Opportunités et droit(s)*, Liège, EdiPro, 2023.

¹⁹ C'est d'ailleurs la traduction utilisée en droit européen.

²⁰ Notons que, si nous parlons de la technologie blockchain au singulier, il existe en réalité une multitude de blockchains, fonctionnant selon des règles différentes définies dans un protocole propre à chacune.

²¹ R. BARON, « Aspects techniques de la technologie blockchain », in F. MARMOZ (dir.), *Blockchain et droit*, Paris, Dalloz, 2018, p. 9.

²² N. BARBAROUX, « Un exemple de blockchain à la frontière du droit et de l'économie : Bitcoin », in F. MARMOZ (dir.), *Blockchain et droit, op. cit.*, p. 20.

²³ Art. 3, § 1^{er}, 2), du règlement MiCA.

²⁴ Art. 3, § 1^{er}, 4), du règlement MiCA.

²⁵ Art. 3, § 1^{er}, 3), du règlement MiCA.

8. Les données de la chaîne (ou du registre) sont stockées et certifiées par les utilisateurs eux-mêmes, les *pairs* (on parle de système *peer-to-peer* ou pair-à-pair²⁶). Cette décentralisation est dès lors de deux ordres. Elle concerne d'abord le *stockage*, puisque les bases de données ne sont pas concentrées sur un serveur centralisé, mais sont « distribuées », c'est-à-dire répliquées sur des dispositifs électroniques divers (ordinateurs, téléphones portables, etc.), le cas échéant en très grand nombre, qui constituent les *nœuds* du réseau. Chaque nœud possède, en théorie, une copie du registre, ce qui garantit sa pérennité²⁷. Il s'agit d'ailleurs d'un argument avancé par les défenseurs de la blockchain : les risques de perte d'informations ou de piratage du système sont fortement réduits, puisque tous les utilisateurs possèdent théoriquement une copie de la chaîne. On notera toutefois que, si les risques de piratage sont moins élevés au niveau *macro*, ils restent importants au niveau *micro* : les utilisateurs risquent en effet de se voir subtiliser leur clé privée et, par exemple, de perdre l'accès à leurs cryptomonnaies²⁸.

La décentralisation s'opère ensuite au niveau de la *validation* des transactions effectuées. Il s'agit de l'idée véritablement révolutionnaire, « disruptive », de la blockchain²⁹. Ce sont les pairs qui certifient les transactions, généralement par la technique dite du « minage ». Ceci permet de se passer d'un organe central de contrôle, d'un « tiers de confiance ». Dans le cadre de la blockchain en effet, ce n'est plus à la banque ou au notaire de certifier une opération, mais à la communauté des utilisateurs, qui s'assure elle-même de l'exactitude des informations. Comme l'exprimait le journal *The Economist* dans un article remarqué, la blockchain joue le rôle d'une « machine créatrice de confiance »³⁰.

9. Le processus de validation va dépendre du protocole de la blockchain en question. Dans le cadre du Bitcoin – protocole ayant souvent servi de référence –, le système de validation se fait par « preuve de travail » (« *Proof of Work* » ou « PoW »). Pour valider les transactions, les mineurs³¹ doivent réaliser un calcul complexe³², visant

²⁶ Le *peer-to-peer* prend donc une autre dimension que celle, bien connue, de partage de fichiers audio ou vidéo, puisque son but est ici de faire fonctionner un système (par exemple, monétaire).

²⁷ B. MICHAUX et F. JACQUES, « La blockchain est-elle ou non une véritable base de données, protégeable par la propriété intellectuelle ? », in H. JACQUEMIN, A. COTIGA-RACCAH, Y. POULLET (dir.), *Les blockchains et les smart contracts à l'épreuve du droit*, Bruxelles, Larcier, 2020, p. 247.

²⁸ Ce problème est de surcroît amplifié par le « pseudonymat » qui règne dans le monde de la blockchain et qui fait obstacle à la réattribution de clés perdues.

²⁹ En effet, la technologie blockchain ne mobilise pas de techniques informatiques nouvelles, puisqu'elle se fonde principalement sur la cryptographie asymétrique et la transmission d'informations par blocs, mais l'ingéniosité repose sur la décentralisation de la validation des transactions.

³⁰ « *Simply put, it is a machine for creating trust* » (*The Economist*, « The trust machine. The technology behind bitcoin could transform how the economy works », 31 octobre 2015). En somme, des utilisateurs « qui ne se font pas mutuellement confiance peuvent entrer en relation sans avoir recours à un intermédiaire de confiance » (M. LOGNOUL, « La blockchain comme outil de protection et de gestion des actifs de propriété intellectuelle », in H. JACQUEMIN, A. COTIGA-RACCAH, Y. POULLET (dir.), *Les blockchains et les smart contracts à l'épreuve du droit*, op. cit., p. 288). La confiance est donc placée « dans la technologie, plutôt que dans un intermédiaire » (Y. POULLET et H. JACQUEMIN, « Blockchain : une révolution pour le droit ? », *J.T.*, 2018, p. 803).

³¹ Le champ lexical utilisé, qui rappelle la recherche de métaux précieux, contraste avec la dimension éminemment virtuelle des cryptomonnaies.

³² La raison principale qui sous-tend la mise en place d'une telle épreuve est de laisser un certain laps de temps entre la validation des différents blocs. Sans une telle exigence, les blocs pourraient être validés instantanément, les chaînes se multiplieraient et le système courrait à sa perte. Grâce à la preuve de travail, les blocs

à obtenir un code spécifique (un « *hash* »), dont l'obtention est le produit du hasard³³. En échange, les mineurs qui résolvent le calcul (et qui valident donc un bloc pour l'inscrire dans la chaîne) sont récompensés en bitcoins³⁴ ; l'objectif étant de s'assurer que les utilisateurs contribuent au bon fonctionnement du système.

Pour résoudre ce calcul, il faut multiplier les essais, de telle sorte que sa résolution dépend essentiellement de la puissance de calcul des machines utilisées : plus elle est élevée, plus les chances sont grandes. Ceci a mené certains investisseurs à concentrer un nombre important d'ordinateurs, spécifiquement conçus pour ce type de calcul, dans de grands hangars climatisés, que l'on a appelé « fermes » de minage. La dépense énergétique (et l'empreinte écologique) est très élevée, de telle sorte que la plupart de ces fermes sont situées dans des régions où le prix de l'électricité est bas³⁵. Sur le plan réglementaire, on verra d'ailleurs que le règlement MiCA exige que les émetteurs publient des informations sur les incidences négatives que peut avoir leur processus de consensus sur le climat et l'environnement³⁶.

D'autres processus de validation ont été mis en place, notamment pour faire face aux défis climatiques. On pense en particulier à la « *Proof of Stake* » (« PoS »), adoptée par la blockchain Ethereum³⁷, par laquelle les utilisateurs mettent en jeu certains jetons de cryptomonnaie et espèrent être tirés au sort pour valider le bloc. Un tel mécanisme a pour avantage d'être moins énergivore et donc plus respectueux de l'écologie. Il est

de la blockchain sont créés à intervalles réguliers ; pour le Bitcoin par exemple, de nouveaux blocs sont créés environ toutes les dix minutes. Plus les mineurs sont nombreux, plus le calcul à résoudre est complexe, afin de garder cet intervalle régulier de création de blocs.

³³ Pour valider un bloc, les mineurs doivent trouver un *hash* particulier grâce à la fonction de hachage. Une fonction de hachage consiste à transformer une information (par exemple, une phrase ou, dans notre cas, un ensemble de transactions) en un code de soixante-quatre caractères, que l'on qualifie d'*empreinte* ou de *hash*. Par exemple, la phrase « Les aspects juridiques de la blockchain » devient « 5AC84451755E1B999A60451988E3C7C5971D83D2564D0C6522C0742DE6E554F2 ».

Deux informations différentes ne donneront jamais – bien que cela n'ait pas encore été prouvé – la même empreinte. Il suffit d'une infime modification et l'empreinte change complètement. Par exemple, « Les aspects juridiques des blockchains » devient : « 4B60A2B859ECC7A0447EEB85D5D27E3499C1C44726F56B8484F309085DDA4E5C ». À l'inverse, une même information donnera toujours la même empreinte. Il s'agit, en quelque sorte, d'une empreinte digitale numérique.

A priori, le hachage ne pose pas de difficulté : vous inscrivez vos informations dans un logiciel destiné à cette fin et vous obtenez directement le *hash*. Puisque chaque bloc comprend une série de transactions et l'empreinte du bloc précédent (afin de constituer la chaîne), il suffirait d'inscrire ces données, on obtiendrait directement l'empreinte, et le bloc serait créé. Afin de complexifier la chose (et de ralentir la création de blocs), le protocole va exiger que chaque *hash* commence par un certain nombre de 0. Il s'agit d'une convention artificielle visant à complexifier le calcul. Il est alors nécessaire d'ajouter des informations (concrètement, des suites de chiffres et lettres diverses) aux données du bloc pour arriver à ce résultat. Les machines vont donc multiplier les essais pour y arriver et, le résultat une fois atteint, un nouveau bloc est créé.

³⁴ Le montant de la récompense est divisé par deux tous les quatre ans ; opération qualifiée de « *halving* » dans le jargon, dont la prochaine devrait arriver très prochainement – sous le regard attentif de nombreux investisseurs. Ces récompenses représentent les seuls jetons nouvellement émis. Le nombre de bitcoins est par ailleurs limité à 21 millions d'unités ; on estime que les derniers bitcoins seront créés en 2140 (R. BARON, « Aspects techniques de la technologie blockchain », *op. cit.*, p. 17).

³⁵ Les plus petits mineurs ont, quant à eux, tendance à se rassembler sous une forme de coopérative, dans laquelle les bénéfices obtenus sont partagés entre les membres (on parle de « *pool* de minage »).

³⁶ Voy. en particulier les articles 6, § 1^{er}, alinéa 1^{er}, j), 19, § 1^{er}, alinéa 1^{er}, h), 51, § 1^{er}, alinéa 1^{er}, g), 66, § 5, du règlement MiCA.

³⁷ Dans le cadre d'une opération d'envergure intitulée « *The Merge* », qui eut lieu le 15 septembre 2022 – la blockchain fonctionnant auparavant selon la méthode de consensus *PoW*.

toutefois moins sécurisé et ébranlé en partie l'objectif de décentralisation poursuivi par les cryptomonnaies fondatrices, puisqu'en l'espèce, les plus grands détenteurs de *tokens* sont les plus susceptibles de s'enrichir³⁸.

10. Le choix de la *Proof of Stake* comme méthode de consensus au lieu de la *Proof of Work* n'est pas le seul facteur qui bat en brèche l'idéal de décentralisation défendue idéalement par la blockchain. À l'inverse, on peut s'interroger sur la conformité de cet idéal au regard des pratiques en place dans le secteur. D'abord se sont développées des blockchains privées ou de consortium, réservées à certains membres et donc susceptibles d'un contrôle *a priori*³⁹, alors que les premières blockchains, *publiques*, étaient ouvertes à tous. Ensuite, le rôle prépondérant que jouent désormais les plateformes d'échange va à l'encontre de la philosophie initiale de la blockchain, de facture libertarienne, qui cherchait à se passer des intermédiaires⁴⁰.

11. Ceci dit, la blockchain continue de se caractériser par sa dimension *décentralisée* (tant pour le stockage que pour la certification des données). Les deux autres qualités souvent soulevées sont sa *transparence* (la chaîne est généralement lisible par tous) et son *immuabilité* (les blocs ainsi que leur séquence sont en principe protégés contre toute modification⁴¹).

12. Dernière remarque : les flux d'informations tracés par la blockchain sont divers et variés, ce qui explique les multiples usages de cette technologie. La blockchain permet d'abord d'enregistrer des transactions portant sur des actifs numériques. Ceux-ci peuvent être fongibles, comme pour les cryptomonnaies (par exemple, un bitcoin est interchangeable avec un autre bitcoin), ou non ; dans cette seconde hypothèse, on utilise généralement l'expression anglophone « *Non-fungible tokens* », mieux connue sous le sigle « NFT ». L'une des illustrations les plus notoires de NFT concerne ceux attachés à des œuvres numériques. Grâce à la blockchain en effet, de telles œuvres, pourtant reproductibles à l'infini, se voient revêtir une forme d'unicité et donc de rareté (la blockchain permet de déterminer qui est le « propriétaire »⁴² de l'image – à distinguer de son auteur⁴³).

La blockchain permet également de stocker et de certifier des informations portant sur des objets non numériques. Ceux-ci peuvent être *tangibles* : la blockchain permet par exemple de tracer les transactions immobilières, l'origine d'un produit alimentaire ou d'une marchandise (jouant le rôle de *supply chain*), voire d'assurer la traçabilité de l'énergie⁴⁴ ; ou *intangibles* : lorsqu'elle certifie les transferts d'actifs financiers, de droits de propriété intellectuelle ou encore l'octroi d'un diplôme.

³⁸ A. BEELEN, *Tout sur la Blockchain et ses applications*, op. cit., pp. 57 et s.

³⁹ Dans le secteur bancaire, on peut par exemple citer le consortium R3 qui vise à rassembler les principales institutions.

⁴⁰ C'est d'autant plus flagrant qu'un acteur comme Binance a acquis une position de (quasi)-monopole sur le marché.

⁴¹ F. MARMOZ, « Propos introductif », in F. MARMOZ (dir.), *Blockchain et droit*, op. cit., p. 2.

⁴² Cette notion de propriétaire doit encore être interrogée juridiquement.

⁴³ À ce propos, voy. notre chapitre dans le précédent volume : « Aspects généraux de droits intellectuels et application spécifique : les NFT artistiques face au droit d'auteur », in *Les aspects juridiques de la blockchain et de ses applications*, Limal, Anthemis, 2022, pp. 67 et s.

⁴⁴ En assumant que l'énergie soit un bien tangible. Voy. p. ex. J. GOUDRON, « La "blockchain" ouvre le champ des possibles pour la "smart city" », *Le Monde*, 27 septembre 2017, disponible sur https://www.lemonde.fr/smart-cities/article/2017/09/27/la-blockchain-ouvre-le-champ-des-possibles-pour-la-smart-city_5192463_4811534.html.

Enfin, cette technologie peut également héberger des *smart contracts* : elle sert alors à enregistrer des informations qui déclenchent l'application de clauses contractuelles et qui peuvent, par exemple, entraîner un paiement automatique en cryptomonnaies.

Section 2. Plan de l'ouvrage

13. Après un premier chapitre introductif, les chapitres 2 à 4 de l'ouvrage proposent une analyse détaillée de la nouvelle réglementation MiCA. Les chapitres suivants étudient ensuite des questions spécifiques, sous l'angle de différentes branches du droit : droit pénal, protection des consommateurs, droit de l'Union économique et monétaire, droit de la concurrence et droit médical. L'objectif de cet ouvrage est en effet de compléter le premier volume pour offrir un panorama suffisamment complet des aspects juridiques de la blockchain et de ses principales applications.

14. Dans le premier chapitre, nous exposerons (avec C. Legrand) les principales initiatives européennes visant à réguler la blockchain et ses applications, ainsi que d'autres actes de droit dérivé susceptibles d'avoir un impact non négligeable sur leur réglementation⁴⁵. Nous exposerons également le champ d'application, la structure et les principales normes du règlement MiCA. Sans prétendre à l'exhaustivité, ce premier chapitre posera donc les bases d'un ouvrage où le droit européen prend une place considérable.

15. F. Ernotte s'intéressera ensuite de plus près aux règles destinées aux émetteurs de crypto-actifs dans le règlement MiCA⁴⁶. S'adonnant d'abord à un exercice de définition, l'auteur, fort de sa pratique, dresse aussi une typologie des différents crypto-actifs existant sur le marché. Il analyse ensuite les règles auxquelles sont soumis les émetteurs (titres II à IV du règlement), dont le régime varie en fonction du type d'actifs émis : jeton de monnaie électronique, jeton stabilisé au regard d'autres actifs, jetons ne se référant pas à d'autres actifs.

16. Après cette première analyse de la réglementation du marché primaire des crypto-actifs, A. Rau se penchera sur le marché secondaire, en exposant la réglementation des *prestataires de services* sur crypto-actifs (« *Crypto-Asset Service Providers* », en abrégé, « CASP », en anglais), que l'on retrouve au titre V dudit règlement⁴⁷.

L'auteure se penche d'abord sur la procédure d'agrément, préalable en principe obligatoire, qui a pour avantage de constituer un « passeport » européen pour la fourniture de ces services. Elle passe ensuite en revue les obligations qui s'imposent à tous les fournisseurs, ainsi que celles propres à chaque type de services fournis (à l'instar de la conservation, du placement ou encore de l'échange de crypto-actifs).

17. Enfin, l'analyse détaillée du règlement MiCA se conclura par les éclairages de P. Van Cleynenbreugel sur la réglementation des abus de marché en matière de

⁴⁵ C. LEGRAND et A. VANDENBULKE, « Panorama des interventions de l'Union européenne encadrant la technologie blockchain et ses applications », pp. 17 et s.

⁴⁶ F. ERNOTTE, « La réglementation des émetteurs de crypto-actifs », pp. 45 et s.

⁴⁷ A. RAU, « The regulation of crypto-asset service providers under MiCAR », pp. 123 et s.

crypto-actifs⁴⁸. Le titre VI du règlement élabore en effet des règles spécifiques pour ces abus particuliers⁴⁹.

L'auteur introduit le chapitre en exposant les principales pratiques de manipulations exercées dans les marchés des crypto-actifs – ceux-ci, par leur fonctionnement particulier (notamment en raison de la validation décentralisée des transactions), offrent en effet de nouvelles possibilités d'abus. Il définit ensuite le champ d'application de cette réglementation spécifique, pour après étudier chacun de ces abus (divulgaration d'informations privilégiées, délit d'initié et manipulation de marché). Il s'intéresse enfin à la mise en œuvre de ces mesures (*enforcement*) par les autorités compétentes (les autorités nationales, mais aussi l'Autorité bancaire européenne – l'ABE).

18. V. Franssen et S. Vandeweerd s'intéresseront ensuite à une autre forme d'infraction : le blanchiment de capitaux⁵⁰. La technologie blockchain et, plus spécifiquement, les cryptomonnaies constituent en effet un outil efficace pour la poursuite d'activités illégales – en raison de leur « degré de confidentialité élevé »⁵¹, de l'absence d'autorité centralisée et de la facilité à réaliser des transactions transfrontalières⁵².

Les auteures s'adonnent d'abord à une mise en contexte, soulignant les implications des cryptomonnaies sur le blanchiment et exposant les principaux modes opératoires, avant d'analyser les règles anti-blanchiment appliquées aux cryptomonnaies. Elles analysent alors le régime européen ainsi que sa transposition en droit belge⁵³, et étudient tant le volet préventif (qui se manifeste essentiellement par la mise en place d'obligations à l'égard d'opérateurs économiques susceptibles d'être confrontés au blanchiment) que le volet répressif (soit les pouvoirs d'enquête et de sanction dont bénéficient les autorités nationales).

19. Dans le chapitre suivant, H. Jacquemin et P. Willem abordent le droit de la protection des consommateurs, en dehors des règles prévues par le règlement MiCA (qui, rappelons-le, poursuit aussi cet objectif)⁵⁴. Les auteurs se penchent alors sur les règles européennes et belges qui protègent le consommateur lorsque ce dernier acquiert des crypto-actifs, d'une part, et lorsqu'il utilise les crypto-actifs comme moyen de paiement, donc afin d'obtenir d'autres biens ou services, d'autre part.

Dans une seconde partie, ils se penchent sur une application remarquable de la technologie blockchain, les *smart contracts*, et sur les nombreuses questions que ces « contrats intelligents » (qui consistent en réalité en l'exécution automatique de clauses contractuelles) posent au regard du droit de la consommation.

⁴⁸ P. VAN CLEYNENBREUGEL, « The new regulatory framework on market abuse involving crypto-assets », pp. 157 et s.

⁴⁹ Les abus de marché en général étant, rappelons-le, régis par le règlement 596/2014 du 16 avril 2014, *J.O.U.E.*, L 173/1, 12 juin 2014. Selon le considérant 95 du règlement MiCA : « étant donné que les émetteurs de crypto-actifs et les prestataires de services sur crypto-actifs sont très souvent des PME, il serait disproportionné de les soumettre à l'ensemble des dispositions du règlement (UE) 596/2014 ».

⁵⁰ S. VANDEWEERD et V. FRANSSSEN, « Le blanchiment de capitaux à l'ère des cryptomonnaies », pp. 207 et s.

⁵¹ *Ibid.*, n° 12.

⁵² À l'inverse, la traçabilité des transactions offertes par la blockchain constitue un obstacle à ces pratiques.

⁵³ Sont également étudiées les Recommandations de l'organisme intergouvernemental GAFI (Groupe d'action financière).

⁵⁴ H. JACQUEMIN et P. WILLEM, « Crypto-actifs et *smart contracts* à l'épreuve des règles générales de protection des consommateurs », pp. 261 et s.

20. Z. Vanhoyland propose ensuite de confronter l'émergence des crypto-actifs avec le monopole d'émission monétaire de la Banque centrale européenne⁵⁵. Dans un premier temps, il s'interroge si certains crypto-actifs (ou, plutôt, certaines catégories de crypto-actifs) sont réellement susceptibles de proposer une alternative à l'euro, voire de le supplanter, et dès lors de menacer la souveraineté monétaire de la BCE. Afin d'évaluer ces hypothèses, l'auteur prend en considération les nouvelles règles de MiCA, dont certaines permettront de renforcer la confiance dans les crypto-actifs (augmentant par là le risque de substitution de l'euro par une cryptomonnaie – risque qui reste toutefois très faible actuellement), mais dont d'autres visent à garantir le monopole de la BCE (verrouillant juridiquement cette possibilité de substitution).

L'auteur s'intéresse ensuite à l'autre réponse apportée par l'Union européenne, soit la mise en place d'un euro numérique. Il s'agirait donc d'une « *Central Bank Digital Currency* », en abrégé « CBDC », qui peut être définie comme « *a digital form of central bank money that is denominated in the central bank's currency, accessible to the general public to conduct retail payments, irrespective of the underlying technology used and which is fundamentally different from traditional types of public and private money* »⁵⁶. L'auteur analyse successivement les motivations qui sous-tendent le projet, son état d'avancement, notamment au niveau de sa conception technique, et la proportionnalité d'un tel projet au regard des objectifs de l'Union (soit la question de la compétence de l'Union européenne et de la BCE).

21. Tout en restant dans le champ du droit européen, mais s'écartant de la question des crypto-actifs, J. De Cooman interroge les rapports entre droit de la concurrence et technologie blockchain. Plus précisément, il se demande si cette dernière n'est pas encline à faciliter les ententes anticoncurrentielles, telles qu'en principe interdites par l'article 101 du TFUE. L'auteur propose en effet de répondre à la question de recherche suivante : « Les blockchains peuvent-elles constituer un outil à la disposition des entreprises leur permettant de stabiliser leurs ententes anticoncurrentielles, tout en déstabilisant les efforts de détection déployés par les autorités chargées de faire respecter le droit de la concurrence⁵⁷ ? »

Il se penche alors de près sur la notion de *confiance (trust)*, au cœur de la blockchain et du fonctionnement des cartels, qui constituent, *in fine*, un jeu de confiance entre concurrents⁵⁸. Il analyse ensuite comment la technologie blockchain peut servir d'outil de confiance pour favoriser les pratiques collusives entre entreprises. Il s'intéresse en outre aux *smart contracts* et, plus précisément, au rôle que ceux-ci peuvent jouer pour la mise en place de tels comportements anticoncurrentiels. Enfin, l'auteur conclut en proposant des pistes réglementaires pour éviter que la blockchain ne devienne un outil employé au préjudice de la concurrence, tout en continuant à encourager l'utilisation de cette technologie par les entreprises, afin de ne pas restreindre ses potentialités d'innovation.

⁵⁵ Z. VANHOYLAND, « Crypto-assets and the EU's strategic response to safeguard monetary sovereignty », pp. 299 et s.

⁵⁶ *Ibid.*, n° 33.

⁵⁷ J. DE COOMAN, « *Game of Trust* : vers un inéluctable renforcement des pratiques collusives au moyen des blockchains ? », pp. 335 et s.

⁵⁸ *Ibid.*, n° 4.

22. Pour finir, l'ouvrage se clôt par l'analyse d'une application spécifique de la technologie blockchain, à savoir son usage dans les soins de santé. Dans ce chapitre, doté d'une dimension interdisciplinaire, G. Briganti, M. Capriulo et S. Palmieri exposent tant les applications de la blockchain dans le domaine médical que leurs implications sur le plan juridique⁵⁹.

Les qualités de cette technologie (en particulier sa robustesse et l'équilibre entre transparence et confidentialité qu'elle propose) la rendent attrayante pour de multiples usages. La blockchain peut, par exemple, être mobilisée pour traiter les données médicales du patient (point au cœur de la médecine moderne) ou pour tracer les médicaments et ses composantes ou tout autre dispositif médical (rôle de *supply chain* dans ce secteur particulier, tant pour contrôler la provenance des produits que pour garantir leur bonne distribution⁶⁰).

Sur le plan juridique, l'utilisation de cette technologie dans le domaine de la santé devra notamment respecter les législations européennes sur les données personnelles (en particulier le Règlement général sur la protection des données, en abrégé « RGPD »⁶¹), sur les dispositifs médicaux ou encore sur l'intelligence artificielle (de plus en plus mobilisée dans le domaine médical). À l'inverse, les auteurs démontrent également que la blockchain peut parfois servir d'outil pour se conformer aux différentes réglementations (notamment pour assurer le respect de certaines obligations imposées par la directive instituant un Code communautaire relatif aux médicaments⁶²).

⁵⁹ G. BRIGANTI, M. CAPRIULO et S. PALMIERI, « Evaluating blockchain in healthcare: Legal implications and practical applications », pp. 363 et s.

⁶⁰ La pandémie de Covid-19 a pu souligner l'importance – et les faiblesses – de ce second aspect.

⁶¹ Sur cette question des données personnelles, voy. également la contribution suivante dans le précédent volume : A. LAMBERT et J.-F. PUYRAIMOND, « La blockchain confrontée au droit des données personnelles », in A. VANDENBULKE (dir.), *Les aspects juridiques de la blockchain et de ses applications*, Limal, Anthemis, 2022, pp. 45 et s.

⁶² Directive 2001/83/CE du Parlement européen et du Conseil du 6 novembre 2001 instituant un code communautaire relatif aux médicaments à usage humain, *J.O.C.E.*, L 311, 28 novembre 2001.