

# Table des matières

## PARTIE I

### CONSIDÉRATIONS PLURIDISCIPLINAIRES ET TRANSVERSALES SUR LA BLOCKCHAIN

<b>Du Bitcoin aux DAO : les fondations techniques de la blockchain</b>	9
Jean-Noël COLIN	
Introduction	9
Chapitre 1. – Description générale d’une blockchain	10
Chapitre 2. – Rappels cryptographiques	14
Chapitre 3. – La blockchain comme mécanisme de stockage	16
Section 1. – Structure de la blockchain	16
Section 2. – Ajout de données à la blockchain	18
Section 3. – Validation des transactions et constitution des blocs	18
Section 4. – Consensus au sein de la chaîne	21
Chapitre 4. – La blockchain comme mécanisme d’exécution	24
Conclusion	27
Bibliographie	28
<b>La blockchain : nouveau paradigme économique et sociétal</b>	31
Jean-Paul PINTE	
Chapitre 1. – Une économie entière impactée par la blockchain	31
Chapitre 2. – Ce qui change avec la blockchain	32
Chapitre 3. – Les finances : premier domaine de l’économie logiquement impacté	34
Chapitre 4. – Une modification du paysage financier avec de nombreuses interrogations	36
Chapitre 5. – Les blockchains ne concernent pas que les finances	37
Section 1. – Blockchain et Éducation	38
Section 2. – Blockchain et développement de l’énergie nucléaire	39

Section 3. – Blockchain et le vote	40
Section 4. – Blockchain et Intelligence artificielle	42
Section 5. – Blockchain et cybersécurité	43
Section 6. – Lutte contre la fraude	43
Section 7. – Infrastructure de clés décentralisée (DPKI)	44
Section 8. – Identity & Access Management	44
Chapitre 6. – Des prises de conscience de la blockchain : une revue de la situation internationale	45
Perspectives	49
<b>Blockchains « publiques », smart contracts, organisations autonomes décentralisées et gouvernance</b>	<b>51</b>
Juliette SÉNÉCHAL	
Chapitre 1. – Les blockchains publiques, une ressource commune et gouvernée	55
Section 1. – La blockchain, entre registre et système d'exploitation décentralisé	55
§ 1. La blockchain, une ressource commune d'une nature variable	55
§ 2. La blockchain, une ressource commune et partagée	57
Section 2. – La blockchain, une ressource soumise à une gouvernance mi-algorithmique, mi-humaine (mi-automatisée, mi-communautaire)	59
§ 1. La gouvernance par le consensus algorithmique et les incitations financières pour le fonctionnement « normal » de la chaîne	60
a) La preuve de travail	60
b) La preuve d'enjeu	62
c) Distinction entre preuve d'enjeu sur une blockchain publique et sur une blockchain de consortium	63
d) Variétés des gouvernances par le consensus algorithmique	63
§ 2. La gouvernance hors chaîne et sur la chaîne par la communauté épistémique concernant les décisions relatives à l'évolution de la blockchain	64
a) La Communauté épistémique attachée à chaque blockchain	64

b) Les forks sur le « mainnet »	65
c) L'expérimentation sur le « testnet » avant la mise en œuvre sur le « mainnet »	66
d) La gouvernance de l'évolution de la blockchain, organisée sur la chaîne	67
Section 3. – La blockchain, une ressource potentiellement soumise à une gouvernance multi-niveaux	67
§ 1. Une gouvernance multi-niveaux « simplifiée » en présence d'un smart contract isolé	68
a) Premier facteur de complexité : quelle articulation entre le smart contract et le contrat qui le sous-tend et dont il est censé faciliter l'exécution ?	68
b) Deuxième facteur de complexité : quelle responsabilité en cas de défaillance de l'oracle ?	71
c) Troisième facteur de complexité : des smart contracts se connectant avec des algorithmes, des applications ou des objets fonctionnant hors chaîne	71
§ 2. La présence d'une gouvernance multi-niveaux « complexe » en présence d'un faisceau de smart contracts prenant le nom d'organisation autonome décentralisée (DAO)	74
a) La gouvernance des DAO	74
b) Fragilité des DAO	78
Chapitre 2. – Fondements théoriques des blockchains et des smart contracts	79
Section 1. – Première logique : les blockchains en leur qualité de registres ou de systèmes d'exploitation décentralisés, un moyen au service de deux finalités : la création de cryptomonnaies et la libre concurrence entre les monnaies	81
§ 1. Les blockchains, au service de la création de valeurs virtuelles (cryptomonnaies et tokens)	81
§ 2. Les blockchains, au service de la libre concurrence entre les monnaies	83
Section 2. – Seconde logique : la blockchain, une fin servie par des moyens : la blockchain, une ressource commune fondée sur une organisation sociale à court, moyen ou long terme	84
§ 1. Les blockchains (et les DAO), des communs numériques ?, des ressources communes ?	85

§ 2. La gouvernance des ressources communes	88
a) Les « <i>design principles</i> » d'Elinor Ostrom	88
b) Les ressources communes « de grande taille » et la gouvernance « polycentrique »	89
§ 3. Contradictions partielles entre les deux logiques	90
Chapitre 3. – Les prémisses de la réglementation des blockchains, des DAO et des smart contracts	91
Section 1. – Les premières interventions législatives	92
Section 2. – Les nombreuses interrogations	94
§ 1. Doit-on et, dans l'affirmative, comment réguler l'usage, par les acteurs traditionnels de « l'économie de l'information industrielle », d'une blockchain et de smart contracts à l'occasion des services qu'ils fournissent à leurs clients ?	94
§ 2. Doit-on et, dans l'affirmative, comment réguler les organisations autonomes décentralisées (DAO) reposant sur une gouvernance mi-automatisée, mi-communautaire ?	94
Section 3. – Les blockchains et les smart contracts saisis par le « Digital Services Act »	95
<b>Les blockchains : un défi et/ou un outil pour le RGPD ?</b>	97
Antoine DELFORGE et Yves POULLET	
Introduction	97
Chapitre 1. – L'applicabilité du RGPD aux blockchains	100
Chapitre 2. – La qualification des acteurs dans une blockchain	109
Chapitre 3. – Les bases de licéité	116
Chapitre 4. – Les droits des personnes concernées	118
Chapitre 5. – La blockchain : un bon outil pour le respect du RGPD et la gestion des données à caractère personnel ?	125
Section 1. – La blockchain comme outils pour le responsable du traitement	126
Section 2. – Blockchain comme outil pour la personne concernée	127
Conclusions	132

**PARTIE II**  
OBLIGATIONS ET CONTRATS

<b>Les blockchains et les smart contracts en droit belge des obligations</b>	137
Hervé JACQUEMIN et Alexandre CASSART	
Introduction	137
Chapitre 1. – Enjeux des qualification et règles applicables	142
Section 1. – Qualification des opérations réalisées dans le cadre de la blockchain	142
§ 1. Blockchain publique	142
§ 2. Blockchain privée	147
Section 2. – Qualification des opérations réalisées au moyen de smart contracts	150
§ 1. Le smart contract est-il un contrat ?	150
§ 2. L’oracle	155
a) Présentation du rôle joué par l’oracle	155
b) Qualification juridique de la relation avec l’oracle	158
c) Conclusions sur le recours aux oracles	160
Chapitre 2. – La blockchain et les smart contracts à l’épreuve des conditions de formation des contrats	161
Section 1. – Obligations contemporaines à la formation des contrats	161
Section 2. – <i>De lege ferenda</i> , consécration de principes de non-discrimination et de présomptions	166
Chapitre 3. – Le smart contract comme moyen d’automatiser l’exécution du contrat	170
Chapitre 4. – Blockchain et responsabilités	175
Conclusion	183
<b>La preuve par la blockchain</b>	185
Jean-Benoit HUBIN	
Chapitre 1. – Présentation synthétique des règles applicables en matière de preuve civile	186
Section 1. – Objet du droit de la preuve et siège de la matière	186

Section 2. – Le droit commun de la preuve en matière civile	188
Section 3. – La preuve dans l'environnement numérique	190
Chapitre 2. – Droit de la preuve et blockchain	195
Section 1. – Éléments caractéristiques de la blockchain	195
Section 2. – La preuve par la blockchain : admissibilité de la blockchain en tant que mode de preuve	197
Section 3. – La preuve par la blockchain : nature et qualification de l'information fournie par la blockchain	199
Chapitre 3. – Blockchain et services de confiance	204
Chapitre 4. – Conclusion	207
<b>Archivage et blockchain</b>	209
Eric A. CAPRIOLI	
Qu'est-ce que la blockchain ?	210
Qu'est-ce que l'archivage ?	212
Chapitre 1. – Applications de la blockchain dans l'archivage	214
Section 1. – Le besoin d'archivage électronique	215
Section 2. – Typologies des blockchains	217
Section 3. – La blockchain une technique au service de l'archivage électronique ?	218
Chapitre 2. – Archivage des originaux électronique et blockchain	220
Section 1. – Archivage des services de confiance qualifiés (SEQ et CEQ)	223
§ 1. L'identification du signataire	224
§ 2. Le recours obligatoire à un « PSCo »	225
Section 2. – Les contrats signés avec d'autres signatures (simples et avancées)	225
Chapitre 3. – Archivage des copies numériques et blockchain	227
Section 1. – Les copies fiables (le régime légal en France)	227
Section 2. – Les autres copies	229
En conclusion	230

Les limites intrinsèques de la fonction d'archivage électronique de la blockchain	232
Blockchain et Service d'Archivage Électronique à vocation probatoire : un tandem gagnant	232

### PARTIE III

#### PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

<b>La blockchain est-elle ou non une véritable base de données, protégeable par la propriété intellectuelle ?</b>	237
Benoît MICHAUX et Florian JACQUES	
Introduction	237
Chapitre 1. – Aspects et caractéristiques techniques	240
Section 1. – Un registre structuré sous la forme d'une chaîne de blocs	241
Section 2. – Un registre dont la sécurité et l'intégrité reposent sur l'utilisation de mécanismes cryptographiques	244
Section 3. – Un registre distribué	247
Section 4. – Aspect décentralisé de la technologie	248
Section 5. – Un registre dont la gestion repose sur un mécanisme consensuel	250
Chapitre 2. – La protection de la blockchain par le droit des bases de données	253
Section 1. – Condition préalable à la protection : l'existence d'une base de données	255
§ 1. Un recueil d'œuvres, de données ou d'autres éléments	255
§ 2. Des éléments indépendants	256
§ 3. Des éléments disposés de manière systématique ou méthodique	257
§ 4. Des éléments individuellement accessibles par des moyens électroniques ou d'une autre manière	258
Section 2. – Une blockchain est-elle une base de données ? Qu'en est-il d'un bloc de cette chaîne ?	258
§ 1. Existence d'un recueil d'œuvres, de données ou d'autres éléments ?	259

§ 2. Des éléments indépendants ?	259
§ 3. Les éléments sont-ils disposés de manière systématique ou méthodique ?	261
§ 4. Les différents éléments sont-ils individuellement accessibles par des moyens électroniques ?	262
Section 3. – Protection d'une blockchain par le droit d'auteur	263
Section 4. – La protection de la blockchain par le droit <i>sui generis</i>	266
§ 1. Titularité du droit <i>sui generis</i> et champ d'application de la directive	267
§ 2. Condition d'accès à la protection : l'exigence d'un investissement substantiel pertinent	269
§ 3. La protection par le droit <i>sui generis</i> trouve-t-elle à s'appliquer à la technologie blockchain ?	272
§ 4. Droits exclusifs du titulaire	277
§ 5. Considérations relatives à l'opportunité de l'application du droit <i>sui generis</i> à l'égard de la technologie blockchain	280
Conclusion	281
<b>La blockchain comme outil de protection et de gestion des actifs de propriété intellectuelle</b>	285
Michael LOGNOUL	
Introduction	285
Chapitre 1. – Intérêt en matière de propriété intellectuelle, opportunités et initiatives portées par l'industrie	287
Section 1. – Propos liminaires	287
Section 2. – De nouveaux modes de gestion de la création et de la production de contenus à plusieurs	289
Section 3. – Registres relatifs à l'existence et à l'utilisation de droits de propriété intellectuelle	291
§ 1. Droits non enregistrés	292
a) Droit d'auteur	292
b) Dessins et modèles non enregistrés	295
§ 2. Droits faisant l'objet d'un enregistrement	296
a) Considérations transversales	296
b) Antériorités en matière de brevets	298
c) Preuve d'usage sérieux d'un droit de marque	299

Section 4. – Registres d'exploitation de droits de propriété intellectuelle	300
§ 1. Registres relatifs aux droits d'exploitation accordés par les titulaires de droits de propriété intellectuelle à des parties tierces	300
§ 2. Registres assurant le suivi des chaînes d'approvisionnement	302
Section 5. – Utilisation de smart contracts dans la distribution de contenus	304
Chapitre 2. – Problèmes pratiques	307
Conclusion	310

## PARTIE IV

### DROIT INTERNATIONAL ET DROIT DES AFFAIRES

<b>Blockchain et réglementation financière</b>	315
David SZAFRAN	
Introduction	315
Chapitre 1. – Législation relative aux prospectus	317
Chapitre 2. – Législation MiFID	319
Chapitre 3. – Interdiction de certains produits dérivés	321
Chapitre 4. – Législation anti-blanchiment	322
Chapitre 5. – Traitement comptable des monnaies virtuelles	323
Chapitre 6. – Loi PACTE (en France)	324
Conclusion	325
<b>Les offres frauduleuses d'investissement liées aux cryptomonnaies – état des lieux, compétences et pouvoirs de l'Autorité des services et marchés financiers (FSMA) et pistes de réflexion pour une lutte plus efficace</b>	329
Marie DEFOSSE	
Introduction	329
Chapitre 1. – Les offres frauduleuses d'investissement liées aux cryptomonnaies – description et état des lieux de ces escroqueries	331

Chapitre 2. – Les compétences de la FSMA dans le cadre des offres frauduleuses d’investissement liées aux cryptomonnaies	335
Section 1. – La FSMA et ses missions en matière d’offres illicites de produits ou services financiers et d’éducation financière	335
Section 2. – Les règles visant à protéger les utilisateurs de produits financiers susceptibles de s’appliquer en matière d’offres frauduleuses d’investissement liées aux cryptomonnaies	337
§ 1. Considérations préalables et détermination du contour de l’examen	338
§ 2. La réglementation Prospectus	341
§ 3. Le règlement du 3 avril 2014 de l’Autorité des services et marchés financiers concernant l’interdiction de commercialisation de certains produits financiers auprès de clients de détail, approuvé par l’arrêté royal du 24 avril 2014 (ci-après, le « règlement du 3 avril 2014 »)	349
§ 4. La Réglementation MiFID, et plus particulièrement, la loi du 25 octobre 2016 relative à l’accès à l’activité de prestation de services d’investissement et au statut et au contrôle des sociétés de gestion de portefeuille et de conseil en investissement	351
Chapitre 3. – Le point de contact mis en place par la FSMA pour les consommateurs et les autres sources d’information utiles pour la détection des offres illicites	355
Chapitre 4. – Les pouvoirs de la FSMA dans le cadre des offres frauduleuses d’investissement liées aux cryptomonnaies	357
Section 1. – Les mises en garde et l’information du public	358
Section 2. – Les pouvoirs d’investigation de la FSMA susceptibles d’être mis en œuvre dans le cadre des offres illicites de produits ou services financiers	363
§ 1. Les pouvoirs d’investigation généraux de la FSMA prévus à l’article 78 de la loi du 2 août 2002	363
§ 2. Les pouvoirs d’investigation spéciaux prévus aux articles 79 à 85 <i>bis</i> de la loi du 2 août 2002	365
§ 3. Les pouvoirs d’investigation spécifiques prévus par la loi Prospectus	366
§ 4. La coopération internationale	367
Section 3. – La collaboration avec les autorités judiciaires	368
§ 1. Le secret professionnel	368

§ 2. Les exceptions au secret professionnel	370
a) La dénonciation des infractions aux autorités judiciaires (art. 74, al. 2, 3°, de la loi du 2 août 2002)	370
b) Le témoignage en justice (art. 74, al. 2, 2°, de la loi du 2 août 2002)	372
§ 3. L'utilisation des informations de la FSMA dans le cadre d'une procédure pénale	374
Section 4. – La collaboration avec la Cellule de traitement des informations financières (CTIF)	375
Conclusion	377
<b>La blockchain bouscule-t-elle le droit de la concurrence ?</b>	381
Guillaume PERRET	
Chapitre 1. – Le droit de la concurrence à l'épreuve de la blockchain	384
Section 1. – <i>L'entreprise</i> , une organisation hiérarchique qui se distingue de l'organisation du <i>marché</i>	387
Section 2. – La blockchain, un <i>marché</i> qui reprend la philosophie de <i>l'entreprise</i> ?	390
Chapitre 2. – La blockchain à l'épreuve du droit de la concurrence	392
Section 1. – Des échanges d'informations facilités ?	392
§ 1. Un marché <i>naturellement</i> plus transparent	393
§ 2. Des ententes tacites	395
§ 3. Des ententes tacites et automatiques ?	396
§ 4. Des ententes verrouillant le marché	397
§ 5. Des ententes efficaces	398
Section 2. – Les abus de position dominante	401
§ 1. La blockchain en tant qu' <i>entreprise</i>	402
a) La définition du marché	403
b) La position dominante	404
1° Quels paramètres sont à prendre en compte pour mesurer la position dominante d'une blockchain ?	404
2° La blockchain m pourrait-elle être considérée comme essentielle ?	406
3° L'abus	407
§ 2. La blockchain en tant que <i>marché</i>	409
Conclusion	411

<b>Les transactions sur les blockchains et leur appréhension par le droit international privé</b>	<b>415</b>
Andra COTIGA	
Chapitre 1. – Les conflits traditionnels de compétence juridictionnelle et de lois : l'application des règles de conflit existantes aux fonctions des blockchains	417
Section 1. – La détermination de la loi applicable aux transactions sur les blockchains	417
§ 1. La qualification des fonctions des blockchains comme relevant des obligations contractuelles et l'application de la <i>lex contractus</i>	418
a) La qualification « obligations contractuelles »	418
b) Les règles de conflit de lois applicables aux obligations contractuelles : le règlement Rome I	419
1° Le libre choix de la loi par les parties (art. 3 Rome I)	419
2° La loi applicable en l'absence de choix par les parties (art. 4 Rome I)	420
3° La protection des parties faibles (art. 5 à 8 Rome I)	421
§ 2. La qualification des fonctions de la blockchain en obligations extra – contractuelles et l'application de la <i>lex loci delicti</i>	422
§ 3. La qualification de la détention des actifs numériques comme étant des droits réels sur des biens incorporels et l'application de la <i>lex rei sitae</i>	423
Section 2. – La détermination de la compétence juridictionnelle internationale vis-à-vis des litiges relatifs à des transactions sur des blockchains	425
§ 1. Postulats requis pour la détermination de la compétence juridictionnelle	425
§ 2. Les conditions d'application du règlement Bruxelles <i>Ibis</i> : les litiges « intégrés » à l'Union européenne relevant de la matière civile et commerciale	427
§ 3. L'élection du for par les parties	428
§ 4. La protection des parties faibles	430
Chapitre 2. – Vers de nouveaux conflits de compétence juridictionnelle et normative : l'avènement des juridictions digitales et des règles technologiques dans l'infrastructure des blockchains	431

Section 1. – L'avènement des juridictions digitales : vers de nouveaux modes transnationaux de règlement des différends	432
Section 2. – L'avènement des règles technologiques : vers de nouveaux conflits normatifs entre lois et codes	435
<b>PARTIE V</b>	
BLOCKCHAIN ET SANTÉ	
<b>La technologie blockchain et la distribution des médicaments au sein de l'Union européenne</b>	441
Camille BOURGUIGNON	
Introduction	441
Chapitre 1. – La technologie blockchain et le renforcement du contrôle des opérateurs de la chaîne de distribution du médicament	447
Section 1. – La distribution du médicament, une chaîne de distribution reposant sur le contrôle de ses opérateurs	447
Section 2. – Les outils existants pour répertorier les autorisations et certificats des opérateurs de la chaîne de distribution du médicament	452
Section 3. – La vérification des opérateurs de la chaîne de distribution facilitée par le recours à la blockchain	453
Chapitre 2. – La technologie blockchain et le renforcement du contrôle de la traçabilité et de l'authenticité du médicament	458
Section 1. – Les dispositifs existants pour assurer le contrôle de la traçabilité et de l'authenticité du médicament au sein du circuit de distribution	458
Section 2. – Les outils techniques créés par les opérateurs pour contrôler l'authenticité et la traçabilité des médicaments dans le circuit de distribution	462
Section 3. – L'utilisation de la technologie blockchain pour renforcer et compléter les dispositifs de contrôle existants	466
Conclusion	471

<b>Blockchain et droit des biotechnologies</b>	473
Thibault GISCLARD	
Chapitre 1. – La blockchain, outil d'aide à la protection des inventions biotechnologiques	474
Section 1. – La blockchain et l'appropriation du bien intellectuel	474
§ 1. Qui est l'inventeur ?	476
§ 2. Quand l'invention a-t-elle été faite ?	477
Section 2. – La blockchain et la lutte contre la contrefaçon	479
Chapitre 2. – La blockchain dans l'utilisation des biotechnologies	480
Section 1. – La blockchain, instrument de sécurisation des études cliniques	480
Section 2. – La blockchain, instrument de traçabilité dans l'exploitation des biotechnologies	482
<b>Table des matières</b>	483