



## **Blockchain, une priorité technologique et un enjeu stratégique international pour la Chine**

### **AUTEURS**

Ce dossier a été rédigé par **Pierre-Armand Jaboulay** et **Christophe Poinssot** (service nucléaire de l'Ambassade de France et antenne du CEA en Chine), **Didier Guy** (Expertise France et service de coopération et d'action culturelle de l'Ambassade de France en Chine) et **Anthony Harvest**.

septembre 2020



## **AVANT-PROPOS**

Il s'agit d'un numéro particulier du Trimestriel de la Fondation de l'Académie des technologies.

Le sujet de la blockchain est un enjeu technologique important pour l'économie de nos sociétés. Il est apparu utile et intéressant de présenter le développement de la blockchain en Chine qui investit fortement dans ce domaine et avec une stratégie internationale qui devrait inciter notre pays à une action volontariste.

Je remercie l'équipe des Conseillers de l'Ambassade de France en Chine d'avoir préparé cette présentation. Nous la compléterons en 2021 dans un second Trimestriel pour actualiser le développement de la blockchain ainsi que ses usages et ses enjeux, en France et en Europe.

**Patrick LEDERMANN**  
Président de la Fondation de l'Académie des technologies



## Introduction

Cinquante ans après l'apparition d'internet, le volume de données échangées à chaque instant à travers le monde n'a cessé de croître et les usages de se multiplier : commerce en ligne, transactions financières, système de santé numérique, etc. Face à la multiplication des acteurs impliqués dans ces échanges, la confiance numérique est un enjeu clé : comment certifier l'identité de son interlocuteur ? Comment s'assurer de la validité des éléments échangés, qu'il s'agisse de documents officiels ou de devises ? Comment éviter les fraudes telles qu'un transfert de fonds non-authorized ou l'altération d'un document ? Pour répondre à cet enjeu, la blockchain se développe à l'échelle mondiale comme une technologie prometteuse en proposant un système fiable, traçable et qui ne nécessite pas d'autorité centralisatrice pour certifier les échanges.

Onze ans après la création des premiers bitcoins, le secteur de la blockchain a évolué rapidement, avec des phases d'ébullition et d'intérêt fort du grand public<sup>1</sup>. Dans un contexte de rationalisation des investissements depuis 2018, l'heure est maintenant à la recherche de cas d'usages concrets et économiquement viables pour les acteurs de la blockchain. En Chine, la blockchain a fait son retour médiatique en octobre 2019 avec l'appel de Xi Jinping à « saisir l'opportunité » que cette technologie représente et accélérer son développement notamment dans les secteurs de la finance, de l'éducation, de l'emploi et de la santé.

Il est néanmoins important de souligner tout d'abord ce que n'est pas la blockchain en Chine :

- **La blockchain n'est pas seulement les cryptomonnaies, qui n'en sont qu'une application particulière, interdite en Chine depuis 2017.** Alors que la blockchain était une priorité du 13<sup>ème</sup> plan quinquennal de 2016, la Chine a interdit en 2017 les échanges ainsi que les levées de fonds en cryptomonnaies (ICO) avant d'aller jusqu'à interdire les discussions en ligne sur le sujet. Plusieurs raisons motivent cette décision forte : (1) la lutte contre la corruption et le blanchiment d'argent, que l'anonymat des cryptomonnaies peut faciliter ; (2) la lutte contre la spéculation mais surtout (3) le refus d'une monnaie décentralisée qui ne pourrait être contrôlée par la banque centrale chinoise comme l'est aujourd'hui le yuan classique ;
- **La blockchain n'est pas non plus associée au « yuan numérique » ou *Digital Currency Electronic Payment (DCEP)*** lancé officiellement en 2020 après plusieurs années de préparation et de spéculations suite à son amorçage en 2014. Longtemps présenté comme une cryptomonnaie étatique et parfois comme une alternative au Libra de Facebook, le yuan numérique sera probablement exempt de blockchain pour ses fonctionnalités centrales et sa valeur demeurera indexée sur celle du yuan classique.

Hors de ces deux applications, le développement du reste du secteur de la blockchain se poursuit à un rythme soutenu en Chine. Dans cette course technologique, la Chine voit en effet un éventail de potentialités : nouveaux usages commerciaux, gouvernement numérique, prise de positions dans les standards mondiaux, etc. A plus long terme, la Chine considère également la blockchain comme une technologie candidate pour une gestion universelle de la confiance numérique en Chine mais aussi le long des Nouvelles routes de la soie numériques que Pékin cherche à construire.

Alors que la Chine déploie une stratégie ambitieuse dans le domaine des sciences et des technologies, décrite dans de nombreux plans nationaux, et affiche des ambitions de leadership mondial, nous proposons ici de présenter les grandes lignes de la stratégie chinoise en matière de blockchain, son avancée actuelle en termes d'usages concrets et les implications internationales de la montée en puissance chinoise.

<sup>1</sup> En 2017, deux décideurs sur trois s'intéressaient alors à la blockchain mais seulement 15% d'entre eux étaient prêts à nommer un responsable dédié. Voir : [Blockchain : deux décideurs sur trois s'y intéressent](#), Boston Consulting Group, juin 2017

## TABLE DES MATIÈRES

Introduction .....	1
<b>1. Qu'est-ce que la blockchain ?.....</b>	<b>3</b>
1.1. La blockchain vise un triple objectif de désintermédiation, de fiabilité et de traçabilité.....	3
1.2. Quatre composantes sont essentielles à la mise en place d'une blockchain .....	3
1.3. Les usages possibles de la blockchain vont bien au-delà des seules cryptomonnaies .....	5
<b>2. La blockchain, une priorité stratégique chinoise depuis 2016 .....</b>	<b>6</b>
2.1. La blockchain bénéficie d'un fort soutien du gouvernement central depuis 2016.....	6
2.2. Ce soutien national financier est décliné par les autorités régionales et locales .....	7
2.3. Cette stratégie passe par une standardisation du secteur, d'abord à l'échelle nationale .....	8
<b>3. Un double développement du secteur public et des usages commerciaux .....</b>	<b>9</b>
3.1. Le secteur public est le premier terrain de développement de la blockchain .....	10
3.2. Le yuan numérique, monnaie souveraine chinoise, se fera probablement sans blockchain. ....	11
3.3. Des usages commerciaux de la blockchain sont en cours d'émergence .....	11
<b>4. La Chine cherche à se positionner en architecte de la blockchain mondiale.....</b>	<b>14</b>
4.1. La Chine s'affirme méthodiquement dans la définition des normes mondiales.....	14
4.2. Le Blockchain Service Network (BSN) vise l'interopérabilité mondiale des chaînes.....	14
4.3. Le BSN pourrait être la colonne vertébrale numérique des Nouvelles routes de la soie .....	16
<b>5. La réalisation des ambitions chinoises implique de résoudre certains défis .....</b>	<b>18</b>
5.1. Le modèle chinois d'une gouvernance centralisée peut sembler paradoxal .....	18
5.2. Après une phase d'ébullition, le secteur de la blockchain connaît un net ralentissement.....	19
5.3. La Chine peine à former et à attirer des talents de haut niveau pour la blockchain .....	19
5.4. Les choix technologiques doivent tenir compte d'une demande énergétique croissante .....	21
Conclusion.....	22

## 1. Qu'est-ce que la blockchain ?

*Ce dossier traite des enjeux du développement de la blockchain en Chine et cette première partie rappelle les grandes lignes de la technologie en introduction au reste du document. D'excellentes ressources sur la blockchain elle-même sont disponibles par ailleurs, notamment concernant ses fondements technologiques<sup>2</sup>, son fonctionnement (en vidéo<sup>3</sup>) et ses enjeux au niveau français<sup>4</sup>.*

La blockchain, ou chaîne de blocs, est une technologie de stockage et de transmission de l'information, transparente et sécurisée, fonctionnant, dans sa définition la plus pure, sans organe central de contrôle. La blockchain permet ainsi de suivre et de sécuriser tous types d'échanges, bien au-delà des seules applications de cryptomonnaies.

### 1.1. La blockchain vise un triple objectif de désintermédiation, de fiabilité et de traçabilité

Technologie de stockage et de partage de données entre différents acteurs, la blockchain se démarque par plusieurs fonctionnalités (voir figure 1) :

- **L'absence d'un intermédiaire, tiers d'autorité ou organe de contrôle.** Contrairement par exemple au système bancaire dans lequel la banque valide les transactions, la blockchain peut fonctionner de manière totalement décentralisée. Notamment mise en avant dans le cas des cryptomonnaies, cette caractéristique n'est cependant pas systématique et certains types de blockchains intègrent un organe de contrôle ;
- **La fiabilité.** L'ajout d'un bloc de la chaîne demandant le consensus entre l'ensemble des acteurs, la blockchain est réputée plus sûre qu'un système où un acteur central autorise les transactions. Les données d'une blockchain sont, qui plus est, immuables ;
- **La traçabilité.** L'ensemble des transactions passées sont conservées et les blocs historiques de la chaîne ne peuvent être modifiés sans invalider l'ensemble de la blockchain, assurant la non-répudiation des transactions passées.

### 1.2. Quatre composantes sont essentielles à la mise en place d'une blockchain

Pour ce faire, une blockchain repose sur quatre éléments essentiels<sup>5</sup> :

- **Un registre de stockage de l'information sous la forme d'une chaîne de blocs de données (blockchain),** répliquée intégralement chez les différents acteurs du réseau, pour en assurer la transparence et la résilience. Pour chaque acteur du réseau, ce registre est stocké sur une infrastructure informatique dont il peut être propriétaire ou qu'il peut louer auprès d'un prestataire externe de *cloud*, selon sa préférence;
- **Des fonctions logicielles d'authentification et de protection de l'information,** qui assurent que seuls les utilisateurs légitimes puissent accéder à la blockchain (signature numérique) et que les données ne puissent être modifiées rétroactivement (hachage, notamment) ;
- **Des algorithmes de consensus,** éléments logiciels qui autorisent les mises à jour légitimes de la blockchain sans nécessairement passer par un tiers d'autorité. Différents algorithmes sont utilisés en fonction du type de blockchain choisi : preuve de travail, preuve d'enjeu, etc. ;

<sup>2</sup> Voir : [Blockchain technology overview](#), U.S. National Institute of Standards and Technology, 2018

<sup>3</sup> Voir : [Blockchain 101 - a visual demo](#), Youtube Crypto Globa, novembre 2017

<sup>4</sup> Voir : [Les enjeux des blockchains](#), France Stratégie, juin 2018

<sup>5</sup> Voir : [Tapping the Opportunities of Blockchain](#), Boston Consulting Group

- **Des contrats intelligents** qui exécutent certaines opérations, par exemple la vente ou le transfert de la propriété d'un actif, de manière automatique lorsque certaines conditions prédéfinies sont réunies (à une date donnée, si une valeur seuil est dépassée, etc.).

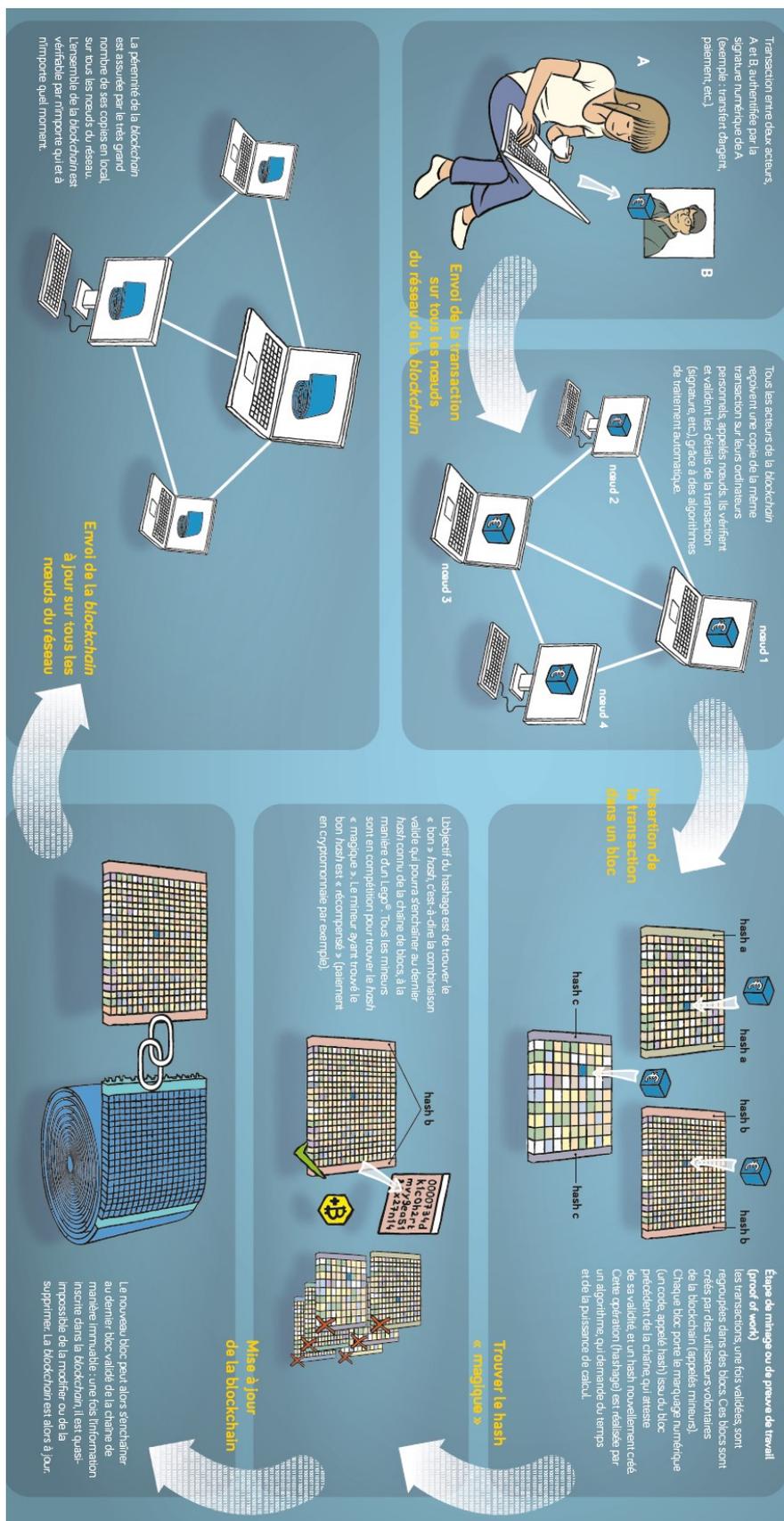


Figure 1 : Principe de fonctionnement de la blockchain

Les Défis du CEA, septembre 2019

### 1.3. Les usages possibles de la blockchain vont bien au-delà des seules cryptomonnaies

Une grande partie de la médiatisation de la blockchain s'est faite autour des cryptomonnaies, supposées d'après certains rendre caduc le système bancaire actuel, et plus particulièrement du Bitcoin dont la valeur fait l'objet d'intenses spéculations. Mais les cryptomonnaies ne constituent qu'une partie des usages possibles de la blockchain. Alors que la blockchain est encore à un stade précoce de son développement applicatif, deux conceptions coexistent :

- **Des blockchains publiques (*permissionless*)** auxquelles tout utilisateur peut participer. Ce type de chaîne permet une décentralisation maximale et un anonymat des utilisateurs mais est peu facile à faire évoluer une fois mise en place et moins sécurisée qu'une chaîne à permission. Les cryptomonnaies telles que le Bitcoin ou l'Ethereum reposent par exemple sur ce type de chaîne, permettant à deux personnes partout dans le monde de s'échanger ces unités de valeurs ;
- **Des blockchains de consortium (*permissioned*)** auxquelles seuls les utilisateurs accrédités peuvent accéder. Ce type de chaîne peut être déployé plus rapidement qu'une chaîne publique et de manière plus flexible et sécurisée mais il est néanmoins moins décentralisé et pas anonyme. Ce type de chaîne est particulièrement pertinent dans le cas d'écosystèmes complexes où il est nécessaire d'échanger de manière sécurisée des données entre un grand nombre d'acteurs et d'intermédiaires. Concrètement, sa mise en œuvre nécessite pour les parties prenantes de s'accorder sur (1) l'implémentation technique de la blockchain utilisée ; (2) les données partagées et leur représentation ; (3) un mode de consensus et (4) l'intégration de la blockchain dans les flux métier associés à l'activité de l'écosystème considéré.

Aujourd'hui, ces deux types de blockchains coexistent et de nombreux développements expérimentent les chaînes de consortium pour des applications industrielles variées. Le choix de l'un ou de l'autre type dépendra finalement de l'usage visé : la priorité peut ainsi être accordée à la sécurité, à la décentralisation ou à la nécessité de déployer à grande échelle la solution (*scalability*).

A l'échelle mondiale, de multiples projets explorent les applications de la blockchain, notamment :

- **Pour le fret et la logistique**, afin de permettre le partage d'informations entre l'ensemble des acteurs impliqués dans l'acheminement du produit du lieu de production jusqu'au consommateur<sup>6</sup>. Le Food Trust Blockchain d'IBM, auquel participent notamment Nestlé, Walmart et Carrefour, permet ainsi au consommateur de s'informer sur la provenance, le lieu de production et sur les intermédiaires impliqués dans la fabrication du produit ;
- **Le projet MedRec du MIT pour l'archivage et le partage du dossier médical** vise à donner accès aux données du patient à l'ensemble des professionnels de santé qu'il rencontre tout en préservant sa confidentialité. En accélérant et en fiabilisant les remboursements médicaux, un tel système pourrait créer une valeur économique de plusieurs dizaines de milliards de dollars ;
- **De multiples projets de « villes intelligentes »** intègrent des capteurs et un système de contrôle pour améliorer la gestion des flux urbains (population, énergie, eau, etc.). Déployée dans des projets pilotes à Hangzhou (Chine), Dubai ou Singapour, la blockchain permet notamment le partage de données entre les différentes infrastructures de la ville, de manière distribuée et inviolable.

---

<sup>6</sup> Pour une illustration des bénéfices attendus de la blockchain associée à l'internet des objets (IoT) dans le domaine de la *supply chain*, voir notamment [Pairing Blockchain with IoT to Cut Supply Chain Costs](#), Boston Consulting Group, 2018

## 2. La blockchain, une priorité stratégique chinoise depuis 2016

Découplant la technologie blockchain de ses applications pour les cryptomonnaies, la Chine a confirmé en septembre 2017 l'interdiction de ces dernières, forçant également les entreprises ayant émis des actifs en cryptomonnaies à solder leurs comptes. Néanmoins, le développement de la blockchain, encouragé depuis 2016, demeure une priorité nationale aux côtés des autres thématiques numériques telles que l'intelligence artificielle, le *cloud*, l'internet industriel ou la 5G. D'ici 2023, le volume annuel d'investissements publics et privés dans le développement du secteur pourrait ainsi atteindre 2 Mds USD contre 304 M USD en 2019<sup>7</sup>.

### 2.1. La blockchain bénéficie d'un fort soutien du gouvernement central depuis 2016

Le développement de la blockchain en Chine est encadré par plusieurs plans étatiques, d'abord au niveau central puis déclinés par les différents ministères :

- **Dès 2016, la blockchain a été mise en avant au niveau central** dans le 13<sup>ème</sup> plan quinquennal où elle est présentée comme une « technologie de frontière stratégique ». En 2017, après que le Conseil des Affaires de l'État a promu le développement expérimental d'applications intégrant conjointement l'intelligence artificielle et la blockchain, le Ministère de l'industrie et des technologies de l'information classait la blockchain parmi les secteurs d'innovation dans lesquels la Chine devait, d'ici 2020, atteindre un niveau « avancé » sur la scène internationale ;
- **En octobre 2019, l'importance accordée à la blockchain a été confirmée par l'appel de Xi Jinping à faire de son développement une stratégie nationale** en y consacrant des efforts d'innovation. Le 24 octobre 2019, le Bureau politique du Comité central du Parti Communiste, sa plus haute instance et dont la vingtaine de membres détiennent des postes clés dans les institutions publiques et l'armée, tenait également une « session d'étude collective » consacrée à la « situation actuelle et tendances dans le développement de la technologie blockchain »<sup>8</sup>. La blockchain doit désormais constituer « une avancée significative pour l'innovation indépendante dans les technologies clés » et il est nécessaire « que la Chine en soit un leader pour définir un standard mondial » ;
- **En mai 2020, reprenant cette ambition, Tan Jieqing, délégué à l'Assemblée nationale du peuple chinois, a émis l'idée de créer un fonds gouvernemental de soutien au développement de cette industrie à l'occasion de son assemblée plénière annuelle.** Et depuis, certaines administrations publiques lui ont également emboité le pas<sup>9</sup>.

En parallèle de ce soutien, le développement de la blockchain a été accompagné par un renforcement et une clarification du cadre réglementaire qui régit plus généralement les systèmes d'information publics et privés, en particulier la Loi sur la cryptographie de 2019 et la Loi sur la cybersécurité de 2017 qui visent à « sauvegarder la sécurité nationale et l'intérêt public » mais aussi les « droits légaux des citoyens, des personnes morales et des autres organisations »<sup>10</sup>.

<sup>7</sup> Source : International Data Corporation

<sup>8</sup> Voir : [The CCP Politburo holds its first collective study session for 2020](#), juin 2020, The Jamestown Foundation

<sup>9</sup> La Banque centrale chinoise (PBoC), qui détient une soixantaine de brevets relatifs à la blockchain, a ainsi alloué 4,3 millions d'euros au financement d'une plateforme blockchain commerciale sur trois ans.

<sup>10</sup> La notion de « cryptographie » fait ici référence aux « technologies, produits procédant à des transformations spécifiques de l'information afin de mettre en œuvre une protection chiffrée et une vérification d'identité ».

## 2.2. Ce soutien national financier est décliné par les autorités régionales et locales

Le soutien national à la blockchain est décliné par les autorités locales et intégré dans les plans industriels de certaines provinces<sup>11</sup>. Au total, plus de 40 Mds CNY (5,1 Mds EUR) auraient ainsi été investis dans 12 fonds pour le développement industriel de la blockchain et 34 zones industrielles dédiées à la blockchain avaient vu le jour fin 2019, réparties dans 23 villes<sup>12</sup> :

- **Sans surprise, les provinces les plus développées concentraient en 2019 le plus grand nombre et les plus « compétitifs » des parcs industriels dédiés à la blockchain** dont quatre dans le Guangdong et le Jiangsu. La municipalité de Shenzhen propose ainsi jusqu'à 6 M CNY (0,76 M EUR) aux projets de recherche innovants du secteur ainsi que des prises de participations directes jusqu'à 2 M CNY (0,25 M EUR) dans une limite de 30% d'actionnariat. A l'été 2020, plusieurs plans détaillaient ces ambitions pour la période 2020-2022, notamment à Pékin où la constitution de structures mixtes entre le gouvernement et des groupes d'experts est encouragée<sup>13</sup> ;
- **D'autres provinces habituellement moins en vue dans les secteurs technologiques de pointe ont également identifié la blockchain comme une industrie prometteuse.** Dès 2018, un dirigeant de la province autonome du Guangxi décrivait la blockchain comme la « cinquième innovation disruptive de l'informatique ». En avril 2020 par ailleurs, la province du Hunan a dévoilé un plan prévoyant de créer cinq parcs industriels dédiés, de devenir une province pionnière à l'échelle nationale sur les technologies blockchain et de générer ainsi des revenus annuels de 3 Mds CNY (380 M EUR) ;
- **En décembre 2019, l'île de Hainan, également zone de libre-échange, présentait une série de mesures pour favoriser le développement d'une industrie blockchain,** les propos de Xi Jinping semblant avoir accéléré cette tendance. Parmi ces mesures, les autorités locales proposent notamment le soutien à des projets-pilotes utilisant la blockchain mais aussi la création d'un fonds de soutien et d'une plateforme de partage de données.

Malgré ce soutien étatique fort au niveau national et local, la mise en œuvre de la blockchain demeure freinée par des coûts de déploiement élevés et une interopérabilité encore compliquée entre les différentes plateformes. Dans ce cadre, la Chine cherche désormais à mieux maîtriser l'usage des ressources et à coordonner les différents acteurs de la blockchain.

---

<sup>11</sup> L'ampleur des investissements chinois dans le secteur de la blockchain ne fait aucun doute. Néanmoins, comme ailleurs, les montants annoncés sont souvent à nuancer car (1) ils réintègrent parfois des anciens financements déjà alloués ; (2) il est difficile de suivre le montant des investissements effectifs au-delà des annonces publiques et (3) il est également difficile de distinguer la part des budgets effectivement allouée aux développements technologiques de celle associée à d'autres frais (achat de terrains, construction de bâtiments, frais généraux des entreprises, etc.)

<sup>12</sup> Voir : « [2019-2020 年中国区块链年度发展报告](#) », CCID, avril 2020

<sup>13</sup> Le plan appelle à la création de structures mixtes entre le Bureau de la commission municipale (委办局) et des groupes d'experts (专家组). Voir : « [北京市区块链创新发展行动计划\(2020—2022年\)](#) », gouvernement municipal de Pékin, juin 2020

### 2.3. Cette stratégie passe par une standardisation du secteur, d'abord à l'échelle nationale

Contrairement aux États-Unis et à l'Union européenne où les acteurs privés sont à l'initiative, le système de standardisation chinois se caractérise par un rôle central de l'État dont l'influence est historiquement fragmentée entre différents échelons : nationaux, locaux et sectoriels.

Encouragée dès le plan *Made In China 2025*, la standardisation fait aujourd'hui l'objet d'une stratégie unifiée au travers de l'initiative *China Standards 2035* coordonnée au niveau central par la *Standardisation Administration of China*. L'un des objectifs affichés est de réformer un système jugé trop complexe et bureaucratique avec ses 2000 comités et sous-comités techniques et son millier d'organisations associées.

La standardisation est mise en avant dans la stratégie chinoise comme un moyen d'éviter l'émiettement des ressources et d'accélérer le développement du secteur de la blockchain. Ces travaux de standardisation sont d'abord menés à l'échelle nationale :

- **Dès 2016, des travaux ont été lancés sur le sujet, aboutissant à plusieurs standards** notamment pour le formatage des données et les contrats intelligents<sup>14</sup> ainsi qu'à des livres blancs où certains acteurs présentaient leur vision, notamment Tencent en 2017 ;
- **En novembre 2017, la Blockchain eco-alliance of China (BCEAC) a été fondée pour structurer le développement du secteur** en cohérence avec la politique nationale et défendre les intérêts de ses membres. La BCEAC est actuellement présidée par CCID, *think tank* aligné sur le Ministère de l'industrie et des technologies de l'information, et regroupe notamment Huawei, Tencent, Haier, Qihoo 360, le magazine Qiushi (organe du PCC), l'université de droit et d'économie de Nankin, la China Financial Certification Authority et Amazon Web Services, seule entreprise étrangère<sup>15</sup> ;
- **En avril 2020, un comité pour la standardisation des technologies blockchain a été créé** par le Ministère de l'industrie et des technologies de l'information (MIIT), cinq jours après la publication de standards concernant notamment la sécurité des protocoles. Ce comité est présidé par Chen Zhaoxiong, vice-ministre du MIIT. Le groupe compte parmi ses membres des entreprises (Huawei, Baidu, Ping'an, etc.), des universités (Fudan, Tsinghua, Beida, etc.) ainsi que des centres de recherche et des institutions publiques (Banque centrale, Administration du cyberspace, municipalités de Pékin et de Shanghai, tribunaux, etc.).

Fin 2019, les travaux chinois donnaient certains résultats concrets : en cryptographie par exemple, 25 standards utilisant la blockchain ont ainsi vu le jour<sup>16</sup>. L'un des enjeux de la Chine est désormais d'articuler ce corpus de standards nationaux avec l'ensemble des applications de la blockchain qui se développent, tant dans le secteur public que pour les usages commerciaux.

<sup>14</sup> Voir : « [中国区块链技术标准化：始于 2016 年的探索、实践和征程](#) », Qiubi.com, 15 janvier 2020

<sup>15</sup> Voir : [site officiel du BCEAC](#)

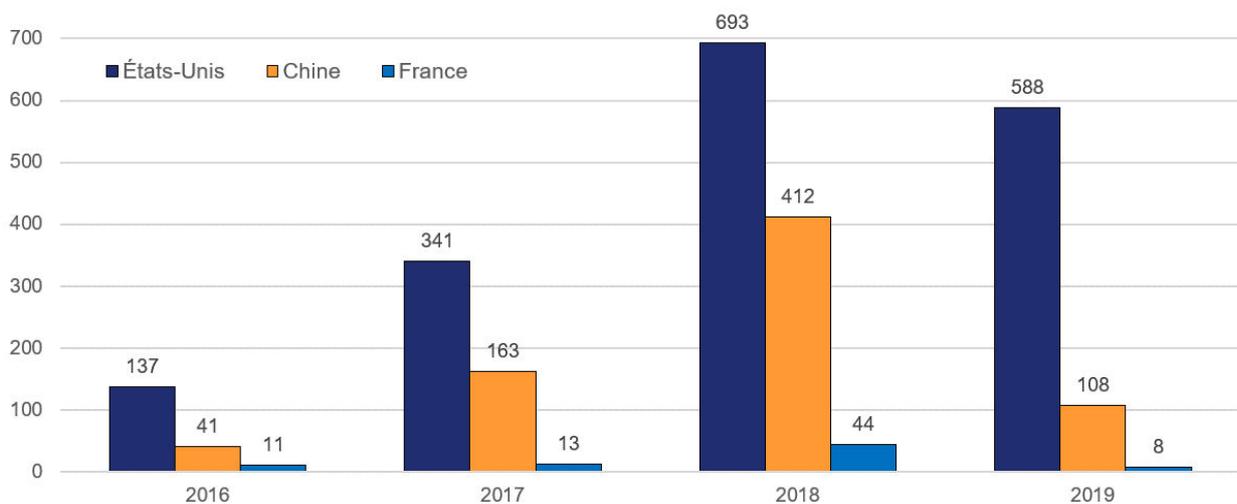
<sup>16</sup> Voir : « [2019-2020 年中国区块链年度发展报告](#) », CCID, avril 2020

### 3. Un double développement du secteur public et des usages commerciaux

Une impulsion politique au plus haut niveau et un soutien financier conséquent ont permis au secteur de la blockchain d'attirer un important effort de recherche ces dernières années en Chine. Depuis ses bourgeonnements en 2013, Li Maocai, responsable du programme blockchain de Tencent<sup>17</sup>, distingue trois phases de développement de la blockchain en Chine :

- **Une première phase (2015-2016), avec l'établissement réel de la technologie et une convergence sur le sens donné au terme de « blockchain » ;**
- **Une deuxième phase (2017-2018), principalement consacrée à l'amélioration des technologies blockchain** afin de résoudre plusieurs problèmes notamment liés au stockage de données et aux performances. En 2019, la Chine était le marché le plus actif en terme de dépôts de brevets, plus de 8 000 demandes de brevets nationaux y ayant été réalisées, Tencent (1001 brevets déposés) et Alibaba (453) menant le mouvement<sup>18</sup>. Néanmoins, en termes de brevets internationaux (PCT), les États-Unis devançant encore la Chine avec 588 brevets déposés en 2019 (voir figure 2) ;
- **Une troisième phase depuis 2018 consacrée à la recherche de cas d'usages concrets tout en approfondissant certaines technologies.** Bien que les cryptomonnaies soient désormais bannies en Chine, le pays représente le quart des projets mondiaux de blockchain : 33 000 entreprises y utiliseraient aujourd'hui la blockchain dont 57% de start-ups, 23% d'entreprises du numérique et 12% d'institutions financières (dont 36 banques)<sup>19</sup>.

Dans cette troisième phase qui s'ouvre, Li Maocai identifie deux voies de développement de la blockchain vers des usages concrets : le secteur public et les entreprises.



Source : Analyse des brevets PCT déposés de 2016 à 2019 et dont le titre contient "blockchain", base de données Orbit.

Figure 2 : Dépôts de brevets internationaux sur la blockchain par pays d'origine du déposant

<sup>17</sup> Voir : « 每经专访腾讯区块链技术总经理李茂材：在 to G（政府）和 to B（企业）领域，中国区区块链产业有广阔的前景 », Meiri Jingji Xinwen, 13 janvier 2020

<sup>18</sup> Source : Analyse de brevets chinois sur la base des données Orbit.

<sup>19</sup> Voir : [33 000 companies register blockchain business in China](#), Bitcoin.com, 6 janvier 2020

### 3.1. Le secteur public est le premier terrain de développement de la blockchain

Depuis plusieurs années et notamment au travers de l'initiative « Internet + » de 2017, le gouvernement chinois met en avant l'intégration des outils numériques au service de l'économie réelle. Dans ce cadre, les différentes agences gouvernementales cherchent à améliorer leur gestion des données, construire des plateformes pour la gestion de données massives (*big data*) et favoriser le partage entre les différentes administrations tout en préservant la confidentialité<sup>20</sup>.

Le secteur public est donc un lieu de développement privilégié pour la blockchain qui pourrait répondre à certains de ces enjeux. Comme dans d'autres domaines, les grands groupes technologiques chinois coopèrent avec le gouvernement pour le développement d'applications :

- **La lutte contre le COVID-19 a été l'occasion pour la Chine de tester un certain nombre d'usages de la blockchain dans le domaine de la santé**, par exemple pour le suivi des fournitures médicales pour la commission pour la santé de la province du Zhejiang ou le suivi de la propagation du virus dans la province du Shandong. En matière de soins, la plateforme *open source* XuperChain de Baidu permet quant à elle de gérer les données des patients, en partenariat avec le district de Yuzhong à Chongqing ;
- **En 2019, 85 projets de gouvernement numérique ont été recensés en Chine dans 34 provinces, soit un triplement annuel<sup>21</sup>**. Tencent est particulièrement actif sur le sujet des factures numériques avec 14 millions de factures émises fin octobre 2019 et coopère avec la municipalité de Shenzhen dans un centre de recherche sur la « fiscalité intelligente ». L'utilisation de la blockchain devrait inciter les administrations à partager leurs données en palliant le manque de confiance souvent exprimé dans le cadre des transferts bilatéraux ;
- **Pour améliorer la gestion des données des citoyens et en limiter la diffusion au strict nécessaire, plusieurs projets d'identité numérique intègrent la blockchain, notamment en lien avec le crédit social** (système d'évaluation des citoyens sur la base de leur historique administratif, notamment santé financière, comportements en ligne ou incivilités, et qui conditionne l'accès au crédit bancaire ou aux transports en Chine)<sup>22</sup>. En 2019, 24 projets étaient ainsi recensés dans le domaine de la confiance numérique (+25% par rapport à 2018)<sup>23</sup>. En juin 2020, la Distributed Digital Identity Industry Alliance (DIDA) était créée afin de promouvoir des solutions d'identité numérique basées sur la blockchain<sup>24</sup>, ainsi que plusieurs des projets s'intégrant dans la *smart city* et le système de crédit social<sup>25</sup> ;
- **Certaines entreprises chinoises, notamment Peersafe, fournissent des solutions au Ministère de la sécurité publique, aux agences centrales du gouvernement, en particulier dans les domaines de la surveillance et de la cryptographie** mais aussi à l'Armée populaire de libération, dont le journal officiel souligne l'intérêt des technologies blockchain pour la gestion des ressources humaines, la formation, l'évaluation ou encore la logistique<sup>26</sup>.

<sup>20</sup> La blockchain cherche ainsi à répondre au problème du « qui donne à qui ? » dans le cas d'un partage de données entre administrations. Mis en place depuis 2018, le système de crédit social avait également été amorcé sur la base d'un accord entre deux administrations chinoises de mutualiser leurs données pour évaluer la fiabilité financière des citoyens.

<sup>21</sup> Voir : « [2019-2020 年中国区块链年度发展报告](#) », CCID, avril 2020

<sup>22</sup> L'un des avantages recherchés est de ne communiquer que les données nécessaires à chaque acteur, limitant la possibilité des fuites de données (par exemple ne pas transmettre l'historique des voyages du passager systématiquement à un contrôle d'aéroport).

<sup>23</sup> Voir : « [2019-2020 年中国区块链年度发展报告](#) », CCID, avril 2020

<sup>24</sup> L'alliance compte 15 participants dont notamment Baidu, Tencent et JD.com. Voir : « [分布式数字身份产业联盟 \(DIDA\) 成立! 中钞牵头, 百度、腾讯、京东等互联网巨头参与](#) », Meijingwang, 24 juin 2020

<sup>25</sup> Notamment (1) le projet d'identification du centre de recherche sur les QR codes de Pékin pour permettre l'échange sécurisé d'informations entre les citoyens et les différentes infrastructures urbaines et (2) le « *smart bankruptcy review system* » qui combine blockchain et reconnaissance faciale pour évaluer la santé financière des clients à Canton. Voir : « [China's dive into blockchain, digital ID spurs rest of world to action](#) », Cointelegraph.com, 24 novembre 2019

<sup>26</sup> Voir : « [区块链助推军事管理](#) », Jiefang Ribao, 12 novembre 2019

Si ces applications sont fortement encouragées par le gouvernement et permettent aux acteurs industriels de disposer à la fois de financements généreux et de terrains d'expérimentation, la blockchain n'est pas nécessairement présente dans tous les projets publics : elle a ainsi été écartée du projet de « monnaie numérique souveraine » lancé en 2014 (voir *infra*).

### 3.2. Le yuan numérique, monnaie souveraine chinoise, se fera probablement sans blockchain

En mai 2020, le lancement du *Digital Currency Electronic Payment* (DCEP) par la banque centrale de Chine dans des villes-pilotes concrétisait plusieurs années de travaux préparatoires et de spéculations autour du projet de « monnaie numérique » amorcé en 2014<sup>27</sup>. Si aucun document ne précise encore les contours exacts de cette monnaie, le DCEP revendique plusieurs atouts :

- **Une utilisation possible sans compte bancaire**, ce qui est encore le cas de plus de 200 millions de citoyens chinois<sup>28</sup> et **une compatibilité systématique dans les commerces** qui acceptent actuellement les autres solutions de paiements numériques telles que Alipay, WeChat Pay ou encore Apple Pay ce qui en faciliterait le déploiement ;
- **Une alternative aux systèmes de paiements internationaux liés aux États-Unis tels que le SWIFT**. En plus d'être moins coûteux que les virements interbancaires classiques, le DCEP permettrait à la Chine de s'affranchir du dollar, dans un premier temps pour les projets associés aux Nouvelles routes de la soie<sup>29</sup>. Et dans les pays tiers, le yuan numérique pourrait permettre de disposer de flux monétaires échappant au contrôle et aux sanctions économiques américaines, affaiblissant ainsi la portée de ces dernières<sup>30</sup>.

Longtemps annoncé comme une cryptomonnaie étatique, le DCEP sera probablement exempt de blockchain pour ses fonctions centrales et son caractère révolutionnaire mérite d'être tempéré :

- **Le yuan numérique reste lié au yuan classique et offre principalement une alternative dématérialisée aux pièces et billets**. Unique monnaie numérique, le DCEP devrait être indexé à parité au yuan avec un double niveau de contrôle par la banque centrale pour l'émission puis par les banques commerciales pour la distribution. S'il permet de fluidifier les échanges, le DCEP ne remet donc pas en cause le système monétaire existant ;
- **La blockchain pourrait être intégrée partiellement au yuan numérique au niveau des banques commerciales**. Alors que la banque centrale semble avoir étudié plusieurs options techniques pour développer le DCEP, le recours à la blockchain pour les échanges entre la banque centrale et les banques commerciales demeure incertain. Mais les banques commerciales pourraient recourir à des fonctionnalités de la blockchain pour automatiser des tâches par des contrats intelligents et pour améliorer le suivi des informations.

### 3.3. Des usages commerciaux de la blockchain sont en cours d'émergence

En parallèle des usages publics, les grands groupes technologiques chinois tels que Baidu, Alibaba et Tencent participent à la définition de leurs propres écosystèmes blockchain. Aux côtés de ces poids lourds, un grand nombre d'entreprises technologiques se positionnent : avec 1 600 start-ups créées entre 2015 et 2018 et des investissements en capital-risque passés de 40 M EUR en 2014 à près de 2 Mds EUR en 2018 (313 transactions), des applications commerciales variées émergent :

<sup>27</sup> Voir : [Digital currency to be based on blockchain](#), China Daily, avril 2020

<sup>28</sup> En 2019, 80% de la population possédait un compte bancaire. Voir : J.P. Morgan 2019 Payments Trends – Global Insights Report

<sup>29</sup> Dès 2015, la Chine avait créé son propre système : le Cross-border interbanks payment system (CIPS) pour s'affranchir du SWIFT.

<sup>30</sup> Voir : [Could China's digital currency unseat the dollar?](#), Foreign affairs, mai 2020

- **Au-delà du yuan numérique (voir *supra*), le secteur financier investit fortement dans la blockchain afin d'améliorer la transparence des transactions et de réduire la fraude.** Parmi les applications encouragées, le crédit social pour les entreprises, devant faciliter l'accès aux financements pour les petites et moyennes entreprises, mais aussi la dématérialisation des procédures administratives (gouvernement numérique). Suite au plan d'action 2018-2022 du Ministère des affaires civiles, plusieurs plateformes se développent également pour améliorer le suivi des donations, notamment QingsongChou qui permet d'organiser des collectes de fonds qui ne peuvent être reversés qu'aux bénéficiaires légitimes, évitant les détournements<sup>31</sup>. Plusieurs offres intégrées de service se développent enfin, notamment JD Digits, filiale de JD.com autour des plateformes JD Chain et JD BaaS et Ant Financial, filiale d'Alibaba, pour des services de « contrats intelligents » dédiés aux PME ;
- **De nombreuses applications sont explorées, notamment par Alibaba et JD.com, pour la traçabilité des marchandises et le partage des informations le long d'une *supply chain*.** Dans le cadre de la *Logistics Visibility Task Force*, Alibaba développe ainsi un système de certification des contrats de fret maritime pour authentifier les documents et propager l'ensemble des informations en temps réel au fil du trajet des navires<sup>32</sup>. Enfin, alors que la sécurité alimentaire est une préoccupation croissante des consommateurs chinois, plusieurs solutions basées sur la blockchain se développent également dans le domaine : *IBM Food Trust*, *Walmart Traceability Platform* basée sur VeChain<sup>33</sup> ou encore Bright Food<sup>34</sup> ;
- **Alors que le marché de l'énergie est fortement régulé et planifié en Chine, la blockchain pourrait permettre d'en améliorer l'efficacité.** Hyperchain a ainsi développé une solution blockchain pour gérer un parc de production électrique et y échanger de l'électricité entre utilisateurs de la plateforme. En 2019, Hyperchain nouait un partenariat avec State Grid, le principal gestionnaire du réseau national, pour soutenir le développement de solutions combinant blockchain et IoT tandis que l'Energy Blockchain Labs d'IBM lançait un projet similaire pour l'échange de crédits carbone entre acteurs industriels ;
- **Au-delà des aspects logiciels, les composants électroniques dédiés à la blockchain sont également cruciaux tant pour les serveurs qui les hébergent que pour les puces de calcul.** Encore marginale à l'échelle mondiale (10 à 15% du marché), la production de circuits intégrés est devenue depuis 2011 une priorité nationale chinoise avec 120 Mds USD investis sur dix ans pour atteindre 70% d'autosuffisance d'ici 2025. Bien que cet objectif semble à ce jour difficilement atteignable, la Chine dispose d'acteurs de niveau mondial pour la conception de puces, tant pour équiper les fermes de minage (puces Antminer de Bitmain en particulier) que pour les puces dédiées à l'IA ou au calcul embarqué (notamment Cambricon et Horizon Robotics)<sup>35</sup>.

Enfin, plusieurs initiatives encouragent la combinaison de la blockchain à d'autres technologies, notamment l'internet des objets (IoT), l'analyse massive de données (*big data*) ou l'intelligence artificielle. Cette liste de cas d'usage n'est pas exhaustive mais laisse ainsi entrevoir les possibilités de la technologie. Néanmoins, la blockchain ne pourra perdurer et se développer pleinement qu'avec des cas d'usages concrets et économiquement viables. Et au-delà de l'aspect financier, la Chine doit encore faire face à plusieurs défis dans ses ambitions de leadership : en termes de gouvernance, de financements, de talents ou encore d'acceptabilité à l'étranger.

<sup>31</sup> Voir : [Chinese charities turn to blockchain for transparency](#), Decrypt.co, juin 2020

<sup>32</sup> Voir : [Alibaba joins IPCSA's blockchain bill of lading initiative](#), Ledger Insights, juillet 2020

<sup>33</sup> Voir : [Walmart China turns to blockchain to reassure consumers wary of food safety](#), Modern Consensus, juin 2019

<sup>34</sup> Voir : [Bright, China's second biggest food firm launches blockchain platform](#), Ledger Insights, janvier 2020

<sup>35</sup> Plusieurs documents publiés par le Conseil des Affaires de l'État mettent en avant cette intégration, notamment : 《新一代人工智能发展规划》, 《关于进一步扩大和升级信息消费持续释放内需潜力的指导意见》 et 《关于积极推进供应链创新与应用的指导意见》.

## Les applications de la blockchain se multiplient en Chine dans le secteur public et pour les usages commerciaux

SECTEUR PUBLIC	USAGES COMMERCIAUX
<ul style="list-style-type: none"> <li> <b>• SANTÉ</b>  <p>Hangzhou : mini-programme pour les contrôles d'accès aux quartiers résidentiels lors du COVID, les données étant stockées sur une blockchain.</p> </li> <li> <b>• E-GOUVERNEMENT</b>  <p>Shenzhen : solutions blockchain de « fiscalité intelligente » et de factures numériques, dont 14 millions avaient été émises fin octobre 2019.</p> </li> <li> <b>• IDENTITÉ NUMÉRIQUE</b>  <p>Canton : <i>Smart bankruptcy review system</i> qui combine blockchain et reconnaissance faciale pour évaluer la santé financière des clients.</p> </li> <li> <b>• SÉCURITÉ PUBLIQUE</b>  <p>Solutions fournies au Ministère de la sécurité publique et aux agences gouvernementales, notamment en surveillance et en cryptographie.</p> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li> <b>• FINANCE</b>  <p>Plateforme de donations intégrant un suivi des fonds par blockchain, pour qu'ils ne soient versables qu'aux bénéficiaires légitimes (500 M de clients).</p> </li> <li> <b>• SUPPLYCHAIN ET FRET</b>  <p>Système de certification pour le fret maritime : authentification de documents et propagation des informations au fil du trajet des navires.</p> </li> <li> <b>• ÉNERGIE ET ENVIRONNEMENT</b>  <p>Plateforme de suivi de l'empreinte carbone des entreprises couplée à un système d'échange de crédits carbone basée sur une blockchain d'IBM.</p> </li> <li> <b>• PUCES ÉLECTRONIQUES DÉDIÉES</b>  <p>Conception de puces Antminer pour équiper les fermes de minage de cryptomonnaies, dont Bitmain fait partie des leader mondiaux.</p> </li> </ul>

Note : Ces exemples, issus de communiqués d'entreprises et d'articles de presse sont donnés à titre illustratif et ne constituent pas une vue exhaustive de l'écosystème chinois de la blockchain.

Figure 3 : Exemples de cas d'usage de la blockchain en Chine

## 4. La Chine cherche à se positionner en architecte de la blockchain mondiale

### 4.1. La Chine s'affirme méthodiquement dans la définition des normes mondiales

A l'international, la stratégie chinoise consiste à participer activement et de manière structurée à la définition des normes<sup>36</sup>. Les entreprises chinoises jouissent ainsi d'une position centrale :

- **Plusieurs livres blancs nationaux sur la blockchain ont été publiés par des acteurs chinois**, aux travers desquels la Chine revendique avoir contribué aux travaux de standardisation internationale (notamment ISO/TC307) ;
- **La Chine participe aux différents groupes de travail internationaux**. Ainsi, la Chine est à l'initiative du groupe ISO/IEC JTC1 pour la standardisation de la blockchain combinée à l'internet des objets. A l'IEEE, le Ministère de l'industrie et des technologies de l'information (MIIT) est particulièrement actif dans la définition de standards blockchain pour les véhicules à énergie nouvelle, les produits pharmaceutiques et le gouvernement numérique<sup>37</sup>. Et la China Academy for Information and Communications Technology (CAICT) serait parvenue à faire reconnaître sa technologie d'identification par blockchain par le World Wide Web Consortium, organisme chargé de la normalisation du web ;
- **Enfin, l'influence en matière de standards technologiques internationaux est un volet de la stratégie chinoise des Nouvelles routes de la soie pour le numérique**. La Belt and Road Initiative Blockchain Alliance (BRIBA) a ainsi été créée fin 2019 par cinq organisations chinoises et une entreprise étrangère pour promouvoir le développement d'applications et d'un écosystème inspiré des normes chinoises le long des Nouvelles routes de la soie<sup>38</sup>.

### 4.2. Le Blockchain Service Network (BSN) vise l'interopérabilité mondiale des blockchains

Plusieurs initiatives plus ou moins concluantes sont menées simultanément à travers le monde pour réduire les coûts et améliorer l'interopérabilité des solutions blockchain, notamment au sein de groupements sectoriels d'entreprises<sup>39</sup>. Mais l'initiative la plus ambitieuse semble être le Blockchain Service Network (BSN) lancé en avril 2020 par plusieurs acteurs publics dont China Red Date<sup>40</sup>, le Chinese National Information Center, Union Pay et China Mobile et présenté comme le seul écosystème blockchain « contrôlé par la Chine » dans deux livres blancs<sup>41</sup> :

- **Pour réduire significativement les coûts de déploiement d'une solution blockchain, le BSN permet la mutualisation de ressources de stockage de données et de calcul sur des serveurs partagés, les *public city nodes***<sup>42</sup>. L'hébergement physique de ces serveurs dépend de l'infrastructure disponible localement, l'utilisation de serveurs Amazon Web Services (AWS) étant privilégiée si possible car plus efficace et moins coûteuse : c'est notamment le cas pour tous les serveurs publics hors de Chine<sup>43</sup> ;

<sup>36</sup> Cette approche est documentée notamment dans "[China and the new geopolitics of technical standardization](#)", IFRI, janvier 2020

<sup>37</sup> Voir : 《[加强我国区块链标准化研究，提升国际话语权和规则制定权](#)》, CBD.com, avril 2020

<sup>38</sup> Les six membres fondateurs sont le Tsinghua University Belt & Road Strategy Research Center, l'Industrial Internet Research Center (*think tank* lié au MIIT), Tus Data Asset (entreprise privée), VeChain (entreprise privée), DNV-GL (cabinet de conseil en logistique basé à Oslo, partenaire de VeChain et PwC) et le China Silk Road Group Limited (fonds d'investissement).

<sup>39</sup> Parmi les principaux projets commerciaux hors de Chine, on peut citer CISCO et IBM. En Chine, Tencent développe depuis 2017 le système TrustSQL, proposant aux entreprises de développer leurs propres applications blockchain (santé, finance et logistique).

<sup>40</sup> Red Date a été fondée en 2014 à Pékin par Liu Danhua, Shen Shunying, Huang Qinmin et He Lifan, son directeur. Red Date compte aujourd'hui moins de 100 employés et dispose de sept brevets, dont cinq pour le paiement numérique, les deux plus récents intégrant une technologie blockchain. Outre le BSN, Red Date propose des logiciels pour la *smart city*, notamment des systèmes de services intégrés dans les cartes de résidents des municipalités. Source : [site officiel de l'entreprise](#)

<sup>41</sup> Voir : Blockchain-based Service Network (BSN) Introductory White Paper et Blockchain-based Service Network Technical White Paper, BSN Development Association, avril 2020

<sup>42</sup> Le coût de déploiement d'une application sur le BSN serait de 300 USD contre plus de 14 000 USD en propre.

<sup>43</sup> Amazon Web Services se dit prêt à un large déploiement du BSN : 24 régions sont déjà compatibles et 76 seront bientôt compatibles. A ce jour, le BSN est déployé sur des serveurs AWS dans deux régions de Chine (Tongwei dans le Ningxia et Pékin) et quatre à l'étranger : en Europe (Paris), en Australie (Sydney), au Brésil (Sao Paulo) et en Amérique du Nord (New York).

- **Du point de vue des développeurs, le BSN facilite la mise en œuvre d'applications blockchain.** Ils peuvent ainsi choisir les technologies les plus pertinentes en fonction des spécifications techniques et des impératifs de coûts de chaque projet. Le BSN permet aussi de contrôler de manière unifiée un système hétérogène : (1) plusieurs technologies de blockchain différentes peuvent être gérées au travers d'un point d'entrée unique ; (2) une application peut être déployée facilement sur les serveurs partagés du BSN de plusieurs pays et (3) fin juin 2020, onze portails d'accès différents au BSN pour les développeurs étaient disponibles, le BSN n'imposant qu'une interface de programmation unique (API)<sup>44</sup> ;
- **Le BSN vise enfin à l'interopérabilité des différentes blockchains.** Se revendiquant comme un « internet de la blockchain », le BSN développe pour ce faire des fonctionnalités d'interopérabilité : (1) une passerelle unique en entrée du BSN pour permettre des échanges de données avec l'ensemble des chaînes de technologies différentes hébergées dans le BSN (interopérabilité externe) et (2) un *Interchain service hub*, développé avec ChainLink et Irita, filiale de Cosmos, pour permettre des échanges de données entre les différentes blockchains au sein du BSN (interopérabilité interne)<sup>45</sup>. Après une phase pilote ouverte à l'automne 2020, le BSN prévoit d'intégrer d'ici 2021 quatre modes d'échanges d'informations entre blockchains, notamment un nouveau protocole spécifique au BSN ;
- **Après un démarrage sur le marché chinois, le BSN affiche des ambitions internationales.** Testé en projet pilote depuis octobre 2019, le BSN est déjà utilisé dans plusieurs projets de *smart cities* à Hangzhou (*City brain* d'Alibaba), dans le Hebei (Xiong'an), à Changsha et à Hainan<sup>46</sup>. La BSN Development Alliance a également été fondée pour appuyer le développement international du BSN, avec des membres pour l'heure en grande majorité chinois<sup>47</sup>. En avril 2020, l'alliance disposait de huit implantations à l'étranger, dont une à Paris (hébergée par Amazon Web Services), et les principaux fournisseurs américains de solutions *cloud* sont déjà intégrés dans l'environnement « inter-cloud » du BSN (AWS, Microsoft Azure et Google Cloud). L'alliance affiche des fortes ambitions de développements et vise 200 nœuds mondiaux d'ici fin 2020, AWS se disant prêt à accueillir cette expansion avec 24 régions déjà compatibles et 76 à venir.

---

<sup>44</sup> Fin juin 2020, huit portails sont déployés en Chine et trois à l'étranger.

<sup>45</sup> Voir : [China's Cosmos and ChainLink plan](#), Boxmining, juillet 2020

<sup>46</sup> Voir : [China's Blockchain Service Network \(BSN\) guide](#), Boxmining, mai 2020

<sup>47</sup> Voir : [Présentation de la BSN Development Alliance](#), BSNBase.com, page consultée le 2 juillet 2020

### 4.3. Le BSN pourrait être la colonne vertébrale numérique des Nouvelles routes de la soie

Dans son développement international, le BSN est présenté comme la colonne vertébrale des Nouvelles routes de la soie numériques mises en avant par la Chine :

- **En étant « l'infrastructure des infrastructures », le BSN pourrait interconnecter tous les partenaires de la Chine et intégrer les autres briques technologiques (5G, cloud, IoT, IA, big data, etc.) au service d'applications industrielles variées<sup>48</sup>.** D'autant plus que les pays associés à l'initiative des Nouvelles routes de la soie sont aussi parmi les premiers utilisateurs étrangers potentiels (1) du yuan numérique, plus avantageux dans les échanges que leur devise locale « faible », en particulier s'il est associé à des conditions financières favorables dans le cadre de projets labellisés ; (2) mais aussi du modèle de *smart city* et de crédit social chinois, auxquels participent plusieurs membres clés du BSN tels qu'Alibaba et Red Date. Le BSN pourrait enfin être appliqué plus largement pour gérer des données (3) d'autres infrastructures physiques le long des Nouvelles routes de la soie, notamment l'approvisionnement énergétique en gaz naturel liquéfié<sup>49</sup> mais aussi (4) pour le suivi des chaînes d'approvisionnement et de la logistique pour le commerce et l'e-commerce ;
- **Les ambitions internationales du BSN pourraient néanmoins se heurter à la réticence des pays étrangers** pour des raisons technologiques, mais surtout à cause de la possibilité pour le gouvernement chinois, s'il dispose de clés maîtresses du réseau, de surveiller l'ensemble des transactions y transitant<sup>50</sup>. Mi-2020, Yifan He, directeur de Beijing Red Date Technology, se déclarait cependant optimiste quant à l'acceptabilité du BSN : (1) le développement international du BSN sera géré par une fondation composée de membres internationaux et distincte du BSN China ; (2) l'ensemble du code source du BSN sera partagé sous trois mois aux membres de la fondation et rendu public d'ici trois ans ; (3) le contenu des chaînes est protégé par deux niveaux de clés privées et n'est pas accessible directement par le BSN ; (4) les données permettant d'identifier les utilisateurs sont rendues anonymes au niveau des portails avant d'être transmises au BSN<sup>51</sup>.

Au travers du BSN, la Chine cherche ainsi à promouvoir une plateforme mondiale unique pour les applications de blockchain. Il reste également à apprécier comment le BSN se positionnera par rapport aux initiatives similaires d'autres groupes industriels, parfois eux-aussi chinois. Enfin, au-delà de son intérêt financier et pratique, la généralisation du BSN donnerait un poids considérable à la Chine dans l'écosystème mondial de la blockchain et constituerait à ce titre un vecteur d'influence technologique, au même titre que les standards.

<sup>48</sup> Voir : [China's national blockchain will change the world](#), Coindesk.com, 24 avril 2020

<sup>49</sup> Voir : « [国家区块链服务网络 \(BSN\) 启动全球商用.LNG 助力数字经济的 «一带一路»](#) », Jinse Caijing, 27 avril 2020

<sup>50</sup> Voir : [China launches national blockchain network in 100 cities](#), IEEE spectrum, 20 mars 2020

<sup>51</sup> Source : réponse donnée par Yifan He lors du webinar sur le BSN organisé par Technode le 16 juin 2020.



## 5. La réalisation des ambitions chinoises implique de résoudre certains défis

Bien que la Chine et ses acteurs industriels investissent fortement dans le développement de la blockchain, les ambitions chinoises doivent aujourd'hui encore faire face à plusieurs défis pour permettre la généralisation de la blockchain.

### 5.1. Le modèle chinois d'une gouvernance centralisée peut sembler paradoxal

Pour le gouvernement chinois, technologie décentralisée et contrôle centralisé ne sont pas nécessairement antinomiques, l'idée étant d'utiliser la blockchain pour établir la confiance entre parties prenantes de transactions traçables, tout en préservant le rôle de contrôle de l'État dans le dispositif. Une réglementation parue en janvier 2019 affirme ainsi que, même dans un système décentralisé « on ne peut se passer du centre »<sup>52</sup>. Dans le même esprit, la Chine encourage également le développement de la « blockchain de confiance » pour laquelle la China Information and Communications Academy (CICA) organise depuis 2017 la conférence *Trusted blockchain* au cours de laquelle sont notamment évaluées certaines entreprises chinoises<sup>53</sup>.

Si ce modèle centralisé permet à l'État chinois un meilleur contrôle sur le secteur, une telle conception de la blockchain souffre plusieurs faiblesses :

- **Une blockchain centralisée est potentiellement plus vulnérable** notamment en cas de défaillance de l'acteur central. Et dans le cas où l'entité centrale dispose des clés maîtresses du réseau, l'anonymat et la protection des informations sont exposés à une lecture non-désirée soit par l'acteur central soit par un acteur externe malveillant ;
- **Ce modèle de gouvernance risque de rencontrer des oppositions à l'international.** D'un côté, cette vulnérabilité du réseau et le rôle d'un organe de contrôle inspiré du modèle de surveillance chinois constitueront probablement des obstacles indépassables sur les marchés européen ou nord-américain. A l'inverse, cette approche pourrait être perçue favorablement par un certain nombre de gouvernements souhaitant s'inspirer du modèle de gouvernance chinois dans le but de renforcer leur contrôle sur les échanges et les transactions numériques au sein de leurs frontières ;
- **Le processus de standardisation, lui aussi centralisé, peine à suivre la cadence des usages,** la rapidité de déploiement de ces derniers ayant aujourd'hui pris le pas sur celui des standards<sup>54</sup>. Organisé principalement autour du Ministère de l'industrie et des technologies de l'information et d'un certain nombre d'institutions associées, le système chinois manque surtout d'entités capables de certifier les services développés par les entreprises selon des normes claires, rendant difficile l'application de critères stricts, tant en matière de qualité que de sécurité.

<sup>52</sup> Source : « [区块链信息服务管理规定](#) », CAC

<sup>53</sup> Cette conception de blockchain « certifiable » se rapproche de la « business blockchain » d'IBM, restreinte aux acteurs d'un secteur donné et dans laquelle des acteurs sont désignés « certificateurs de transactions » plutôt que de recourir à un consensus distribué.

<sup>54</sup> Voir : « [2020 年中国区块链发展形势展望](#) », Zhongguo Jisuanji Bao, mai 2020

## 5.2. Après une phase d'ébullition, le secteur de la blockchain connaît un net ralentissement

Malgré les investissements importants alloués depuis 2016, le secteur de la blockchain connaît aujourd'hui un net ralentissement, que soit en termes de création d'entreprises ou de valorisation boursière, cette dernière ayant fondu de 56% pour l'ensemble des entreprises de blockchain cotées en 2018<sup>55</sup>.

En Chine, indépendamment du COVID-19, deux raisons peuvent expliquer ce ralentissement :

- **« L'hiver de l'internet » se caractérise par un fort ralentissement des investissements dans les secteurs liés au numérique en Chine<sup>56</sup>.** Depuis l'automne 2018, les entreprises chinoises de l'internet ont fait face à une chute de leurs marges et à une stagnation de l'accès à l'internet mobile<sup>57</sup>. Elles ont ainsi été amenées à abaisser leurs prévisions de croissance, leurs dépenses de R&D et leurs investissements dédiés à la croissance externe ;
- **Le secteur de la blockchain connaît plus spécifiquement un retour à la normale après une phase d'euphorie en 2018** qui a vu émerger de nombreux projets peu pérennes, voire parfois frauduleux, cherchant à lever rapidement des fonds en misant sur la tendance du terme de blockchain. En 2019, l'Interchain Foundation estimait ainsi que plus de 70 projets chinois avaient été arrêtés dans l'année dont plus de 70% avant leur première année d'existence.

Dans cette nouvelle phase, les entreprises du secteur de la blockchain, chinoises ou étrangères, devront trouver des cas d'usage économiquement viables dans lesquels la valeur créée pour leurs clients est effectivement supérieure au coût de mise en œuvre de la solution.

## 5.3. La Chine peine à former et à attirer des talents de haut niveau pour la blockchain

En Chine, la nécessité d'attirer, de manière ciblée, les meilleurs experts depuis le monde extérieur afin d'atteindre les objectifs de développement nationaux a très tôt fait l'objet d'un consensus. Dès 1983, le Comité central du PCC a ainsi officialisé la création d'un « *leading small group* » en charge de « l'attraction d'intelligence issue de l'étranger ». Cette politique reste d'actualité, alors que la Chine n'a pas encore endigué son « *brain drain* » (le taux de retour des étudiants chinois partis à l'étranger n'était que de 79% en 2018) et continue de manquer de talents de très haut niveau dans toute une série de secteurs : intelligence artificielle, véhicules à énergie nouvelle, quantique, etc. Et le secteur de la blockchain ne fait pas exception :

- **Depuis 2018, la Chine est le premier pays en volume de publications scientifiques sur la blockchain, devant les États-Unis mais celles-ci demeurent d'une qualité inférieure** (voir figure 5). L'inventivité des publications chinoises et leur impact sur l'état de l'art mondial sont ainsi inférieurs à leurs pairs étrangers : une publication chinoise sur la blockchain est en moyenne citée 6,3 fois contre 11,7 fois pour une américaine (et 2,5 fois contre 4,9 fois pour les plus récentes, parues en 2019). De même, l'indice h (*h factor*) du corpus de publications chinoises n'est que de 58 contre 70 pour les américaines<sup>58</sup> ;

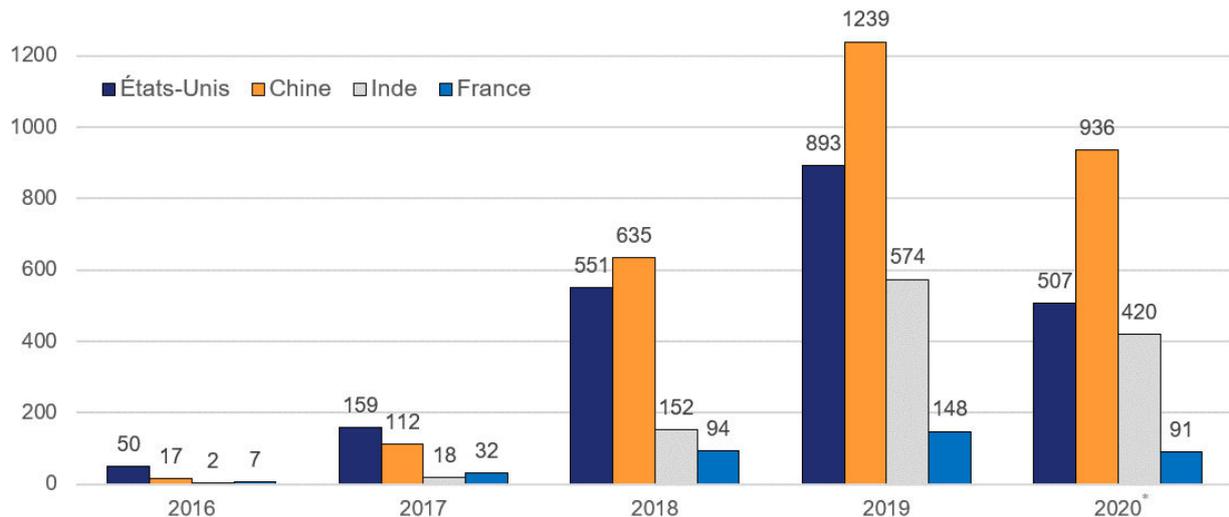
<sup>55</sup> Voir : [Decoding the slowdown in blockchain startups](#), Boston Consulting Group, 2019

<sup>56</sup> Voir : [Hiver de l'internet, la tech chinoise montre ses premiers signes d'essoufflement](#), Direction générale du Trésor, avril 2019

<sup>57</sup> Fin 2018, près de 60% de la population chinoise était connectée à internet soit 830 millions d'utilisateurs.

<sup>58</sup> L'indice h quantifie la productivité et l'impact d'un scientifique, d'un groupe de scientifiques ou d'un pays dans la recherche mondiale. Un indice h de valeur N signifie que N publications du corpus ont été citées au moins N fois.

- **Des doutes subsistent quant à la disponibilité des talents pour réaliser les objectifs du pays :** malgré des salaires moyens plus élevés pour les spécialistes de la blockchain, il n'y aurait ainsi dans toute la Chine que 400 jeunes talents capables de mener des projets de recherche essentiels, soit 6% des employés du secteur. D'après Forkast Insights, les développeurs chinois spécialisés en blockchain seraient aussi moins expérimentés que leurs pairs étrangers : 57% d'entre eux ont moins de trois ans d'expérience. Si la recherche académique chinoise contribue à une production intense de brevets sur le marché chinois, la Chine accuse encore un retard considérable sur les États-Unis en termes de dépôts de brevets internationaux, à la valeur potentielle plus élevée (voir 3. Un double développement du secteur public et des usages commerciaux).



Source : Analyse des publications de 2016 à 2020 et dont le titre contient "blockchain", base de données Scopus.  
 Note : Les données 2020 correspondent à un décompte intermédiaire des publications jusqu'à fin août.

Figure 5 : Publications académiques sur la blockchain par pays d'origine du premier auteur

Pour répondre à cette pénurie de talents de haut niveau, la Chine adopte une double stratégie :

- **Les plans d'attraction de talents ciblent désormais explicitement le domaine de la blockchain** et plusieurs villes ou provinces incitent notamment les ressortissants chinois basés à l'étranger à en revenir. Ces plans concernent aussi les experts étrangers, à l'instar de nombreux plans locaux<sup>59</sup>, du « Programme 1000 talents »<sup>60</sup> ou encore du « Plan d'attraction des experts étrangers de haut niveau » qui cible les professeurs d'universités renommés ou les équipes de recherche dans les secteurs stratégiques ;
- **Une quinzaine d'universités chinoises proposent des formations dédiées à la blockchain** depuis 2017 contre 10 aux États-Unis, 8 en Russie, 6 au Royaume-Uni et 4 en Corée du Sud<sup>61</sup>. L'accent est aussi mis sur les thématiques connexes à la blockchain depuis quelques années, notamment l'intelligence artificielle avec de nombreux cursus dédiés qui avaient vu le jour suite au « Plan pour une intelligence artificielle de nouvelle génération » de 2017.

<sup>59</sup> Notamment dans la [province du Hubei](#), du [Guangdong](#) ou encore à [Pékin](#).

<sup>60</sup> Voir : [Présentation du programme « 1000 talents »](#) Direction générale du Trésor, novembre 2019

<sup>61</sup> Voir : « [最新！国内开设区块链课程的高校汇总](#) », Zhihu.com, novembre 2018. Bien qu'un peu moins d'universités américaines proposent des formations dédiées, ce sont les universités de Stanford et Cornell qui semblent à ce jour proposer l'offre la plus étoffée avec respectivement une quinzaine et une dizaine de cours consacrés à la blockchain, dont une partie sont accessibles en ligne.

Enfin, au-delà du nombre de talents, Li Maocai, responsable blockchain de Tencent, souligne la nécessité d'une meilleure intégration entre spécialistes de la blockchain et spécialistes industriels pour développer des solutions concrètes répondant aux besoins et contraintes de ces derniers. Cette nécessité de compréhension mutuelle entre technologues et industriels n'est pas propre à la Chine, ni à la blockchain, et prendra du temps.

#### 5.4. Les choix technologiques doivent tenir compte d'une demande énergétique croissante

Alors que le secteur du numérique consomme déjà près de 10 % de l'électricité mondiale, la généralisation de la blockchain pourrait fortement accroître ces besoins car chaque nœud doit désormais disposer de ses propres ressources de stockage et de calcul<sup>62</sup>. Cet enjeu est d'autant plus critique que l'électricité utilisée est fortement carbonée : la Chine, premier pays mineur de cryptomonnaies, était historiquement avantagée par une électricité bon marché mais majoritairement issue du charbon<sup>63</sup>. Ces besoins énergétiques diffèrent néanmoins de plusieurs ordres de grandeur selon le type de blockchain mise en œuvre<sup>64</sup> :

- **La majorité de la demande énergétique est liée aux blockchains publiques basées sur un algorithme de preuve de travail, utilisé en particulier pour les cryptomonnaies qu'il faut « miner » (100 millions de joules par transaction<sup>65</sup>).** L'ensemble des nœuds du réseau sont en concurrence pour résoudre un problème mathématique complexe par une série de calculs afin de pouvoir valider la création d'un nouveau bloc, et l'opérateur du nœud « gagnant » est récompensé par une fraction de la cryptomonnaie, incitant à mobiliser des ressources de calcul massives<sup>66</sup> ;
- **Les blockchains publiques reposant sur d'autres modes de consensus ont une consommation énergétique plus modérée (1000 joules par transaction).** Dans le cas d'un algorithme où le poids du participant dans la décision d'édition de la blockchain n'est pas lié à sa puissance de calcul propre, les nœuds ne sont pas encouragés financièrement à engager une puissance de calcul massive dans le fonctionnement de la blockchain. Certaines cryptomonnaies adoptent aussi ces modes de consensus, par exemple l'Ethereum 2.0 ;
- **Une grande partie des usages commerciaux de la blockchain se développent aujourd'hui sur des chaînes de consortium, bien moins consommatrices d'énergie (quelques joules par transaction).** Ces systèmes impliquent un nombre réduit de membres et il est donc possible d'adopter des modes simples de consensus comme le vote simple ou pondéré.

Si la consommation énergétique est plus faible pour les autres usages que pour les cryptomonnaies, elle demeure un enjeu majeur du développement de la blockchain avec plusieurs voies de réduction possibles : (1) pour chaque cas d'usage, confirmer qu'une solution blockchain est plus pertinente qu'un hébergement classique de données sur un serveur (lequel consomme un centième de joules par transaction) ; (2) si la blockchain est retenue, adapter le mode de consensus au cas d'usage attendu et (3) optimiser le déploiement de la blockchain, tant sur le plan logiciel (étapes de calcul, redondance, etc.) que pour le *hardware* (puces spécifiques ASIC, etc.).

<sup>62</sup> Voir : [Numérique : le grand gâchis énergétique](#), le journal du CNRS, mai 2018

<sup>63</sup> En moyenne, une transaction d'un bitcoin émettrait 475 grammes de CO<sub>2</sub> soit deux pleins de 52 litres d'essence dans une voiture moyenne. Voir : [As blockchain technology use surges so does the energy required to power it](#), Lexology, juin 2019

<sup>64</sup> Voir : [The energy consumption of blockchain: beyond myth](#), Springer, juin 2020

<sup>65</sup> A titre de comparaison, une ampoule électrique classique consomme quelques dizaines de joules par seconde.

<sup>66</sup> En 2019, le système du Bitcoin consommait ainsi à lui seul 0,28% de l'électricité mondiale soit 61,8 TWh. La robustesse des cryptomonnaies par preuve de travail est fondée sur la puissance de calcul massive dont un acteur malveillant devrait disposer pour attaquer le réseau (25 à 50% de la puissance totale du réseau), rendant cette consommation énergétique difficilement réductible.

## Conclusion

La blockchain fait partie, aux côtés notamment de la 5G et de l'intelligence artificielle, des technologies dans lesquelles la Chine investit fortement et souhaite prendre le leadership mondial. Une impulsion politique au plus haut niveau et un soutien financier conséquent ont permis au secteur d'attirer un important effort de recherche ces dernières années, tant dans les instituts de recherche qu'au sein des groupes technologiques publics et privés.

Ces ambitions chinoises portent également une dimension politique, à la fois pour le contrôle et la sécurisation des données en Chine et dans une logique d'influence mondiale en matière de standards et d'infrastructures. Dans un contexte de tensions mondiales croissantes, les enjeux de souveraineté nationale et de cybersécurité associés à la blockchain pourraient à terme favoriser un double découplage entre la Chine et le reste du monde :

- **Un découplage technologique, déjà amorcé dans d'autres secteurs tels que les semi-conducteurs.** Suite aux sanctions américaines à l'été 2020, le leader chinois des télécommunications Huawei s'est ainsi trouvé dans l'impossibilité de continuer à se fournir en puces avancées auprès du taiwanais TSMC. Si à court terme, ce découplage pourrait entraver le développement chinois en privant le pays de certains composants ou de certaines briques technologiques essentielles, la Chine se trouve aussi confortée dans ses ambitions de développer à moyen terme une industrie indigène autonome ;
- **Un découplage dans le modèle même de la blockchain, entre un modèle totalement ouvert et un modèle contrôlé centralement par l'État.** Au-delà des interrogations sur l'acceptabilité internationale du BSN pour des raisons de sécurité, deux écosystèmes pourraient se développer parallèlement à l'échelle mondiale<sup>67</sup> : l'un basé sur une conception de contrôle étatique de la blockchain, d'abord en Chine puis dans les pays qui partagent la conception chinoise du contrôle du cyberspace le long des Nouvelles routes de la soie ; l'autre basé sur une vision de la blockchain existant hors du contrôle étatique, permettant son usage à discrétion par des consortiums totalement privés ainsi que de la mise en œuvre de cryptomonnaies anonymes et sans tiers de contrôle.

Internet a été inventé et développé par les États-Unis, qui en contrôlent aujourd'hui une grande partie des infrastructures et ont gardé une forte influence dans ses instances de gouvernance, leur donnant un poids géopolitique fort. Avec la blockchain et le Blockchain Service Network, la Chine déploie d'importantes ressources pour que le développement du futur d'internet soit chinois. Quelle que soit l'issue de cette course, la généralisation de la blockchain demeure, en Chine comme ailleurs, conditionnée à l'existence d'applications concrètes et créatrices de valeur économique, lesquelles restent encore à concevoir et à déployer.

---

<sup>67</sup> Voir : [Blockchain digital ID – putting people in control of their data](#), Cointelegraph.com, 23 mars 2020