



Université Côte-d'Azur

Faculté de Droit et Science Politique

Année universitaire 2021-2022

Les utilisations de la blockchain pour l'industrie extractive

Mémoire présenté en vue de l'obtention du

Diplôme Universitaire des Hautes Etudes Juridiques et Politiques de l'Académie de Droit de
Nice

Par

Rémi LOBRY

Sous la direction de Madame **Marina TELLER**

Professeur de droit privé à l'Université Côte-d'Azur

L'Université de Nice Côte-D'Azur n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les mémoires de troisième année de l'Académie de Droit de Nice.

Ces opinions doivent être considérées comme propres à leur auteur.

Abréviations

AMF	Autorité des marchés financiers
Annot.	Annotation
Art. cit.	Article cité
<i>Cf.</i>	<i>Confer</i>
CMF	Code Monétaire et Financier
<i>Ibid</i>	<i>Ibidem</i>
IDE	Investissement direct à l'étranger
INSEE	Institut national de la statistique et des études économiques
OCDE	Organisation de coopération et de développement économique
ONG	Organisation Non-Gouvernementale
ONU	Organisation des Nations Unies
<i>Op. Cit.</i>	<i>Opus citatum</i>
RSE	Responsabilité sociétale des entreprises
UE	Union Européenne
v.	voir

Sommaire

Introduction	p. 7
Chapitre I – La spécificité du secteur des industries extractives	p. 11
Section 1 – Les sources normatives de la responsabilité sociétale des industries	p. 13
Section 2 – Une responsabilité sociétale encore largement intermédiée	p. 21
Chapitre II – Les intérêts accrus de la blockchain	p. 27
Section 1 – Les potentialités liées à la désintermédiation	p. 28
Section 2 – Une automatisation des rapports juridiques au sein du secteur	p. 35
Bibliographie	p. 43
Table des matières	p. 49

Introduction

1. Le Parlement Européen, dans une résolution adoptée le 26 mai 2016¹, a affirmé, à l'égard de la blockchain, que « *la technologie des registres distribués [est] susceptible de contribuer positivement au bien-être des citoyens et au développement économique* », tout en soulignant les différents risques afférents à la blockchain et l'incertitude juridique entourant cette technologie. En effet, il est vrai que, pour de multiples raisons, la blockchain pourrait avoir de réelles utilités pratiques, et ce, particulièrement dans le domaine de l'industrie extractive souvent critiquée pour ses violations des droits humains, les conséquences de cette industrie sur l'environnement et son opacité² caractéristique. La blockchain pourrait ainsi permettre d'outrepasser ces critiques à l'aide des différents mécanismes et protocoles proposés par cette dernière.

2. La blockchain est définie par le Journal Officiel de la République Française comme étant un « *Mode d'enregistrement de données produites en continu, sous forme de blocs liés les uns aux autres dans l'ordre chronologique de leur validation, chacun des blocs et leur séquence étant protégés contre toute modification.* »³ ; le Parlement Européen, au sein de sa résolution précitée⁴, définit la blockchain de façon similaire, comme étant « *un ensemble de blocs intégrés dans un système partageant une base de données commune* ». Cette définition générale en réalité apparaît quelque peu incomplète car omet de préciser les différentes caractéristiques devant être communes à toutes les blockchains et permettant de comprendre de façon complète son utilité. Ainsi, toute blockchain est, par principe, transparente, décentralisée, immuable et désintermédiée⁵ ; la décentralisation et la désintermédiation en constituant ses caractéristiques fondamentales en théorie. En effet, ces derniers permettraient, en principe, de déplacer la confiance au sein de l'espace social. Si de nos jours la confiance au sein des systèmes juridiques et sociaux actuels repose principalement sur le tiers de confiance, pouvant attester de la réalisation de tel ou tel événement, d'authentifier un acte ou détenir une autorité faisant foi (exemples : l'Etat, le notaire, l'huissier, la banque, le greffier, etc.), la blockchain pourrait venir modifier cet ordre en éclatant le partage de la confiance entre les différents utilisateurs de la blockchain.

¹ Parl. UE. Résolution du Parlement européen du 26 mai 2016 sur les monnaies virtuelles (2016/2007(INI))

² Transparence des entreprises extractives : les entreprises françaises peuvent mieux faire, 13 avril 2017, Novethic.

³ JORF, 23 mai 2017, n°0121, texte N°20. Vocabulaire de l'informatique.

⁴ Parl. UE. Résolution du Parlement européen du 26 mai 2016 sur les monnaies virtuelles (2016/2007(INI))

⁵ LEGAIS Dominique, *Blockchain et actifs numériques*, 2e édition. LexisNexis, Paris, 2021. p. 17 à 18, §27.

De cette définition générale de la blockchain, il peut ensuite être possible de distinguer plusieurs types de blockchain selon la permissivité de cette dernière. Dès lors, il existe donc des blockchains dites publiques, c'est-à-dire que chaque utilisateur peut consulter ce que cette blockchain contient ou y ajouter des informations. Puis, des blockchains privées, c'est-à-dire que le réseau en lui-même contrôlera quel utilisateur pourra écrire ou la consulter. Enfin, des blockchains mixtes empruntent des caractères aux deux blockchains, ce qui peut, par exemple, permettre de consulter librement l'information contenue au sein de ladite blockchain, mais ne permet pas d'y ajouter des informations⁶.

3. Alors que la blockchain a connu son essor par le biais des cryptoactifs, et notamment par le biais du *bitcoin*, première cryptomonnaie créée en 2009⁷ et encore principale cryptomonnaie du marché⁸, cette blockchain apparaît en réalité comme étant multiforme, plusieurs fonctions pouvant être assignées à la blockchain. Il n'existe pas une blockchain, mais des blockchains. La blockchain n'est, en soi, qu'une technologie de stockage et de diffusion de l'information répondant à certains critères (v. *supra* §.2). Ainsi, elle peut être une base de données classique, elle peut être le support de *smart contracts*, ou encore permettre la création et le transfert d'actifs numériques⁹.

Malgré un fulgurant essor de la technologie blockchain, force est de constater que les différents systèmes juridiques à travers le monde n'ont pas encore pleinement saisi les enjeux de la blockchain. En effet, à ce jour, la régulation s'étant bien plus penchée sur ce qui se rapporte aux cryptoactifs, notamment avec les projets de règlement portés par l'Union Européenne¹⁰ ou en France avec la loi PACTE du 22 mai 2019¹¹ prévoyant ainsi la définition des prestataires de services d'actifs numériques au sein du Code Monétaire et Financier¹², ainsi que la possibilité pour ces derniers d'obtenir un agrément optionnel délivré par l'AMF.

Pour le reste des utilisations possibles de la blockchain, et notamment pour le cas des smart contracts, une incertitude juridique reste à déplorer, toutefois le « *droit résiste plutôt bien* [à la

⁶ LEGAIS Dominique, *Blockchain et actifs numériques*, 2e édition. LexisNexis, Paris, 2021. p. 18. §28.

⁷ FERAL-SCHUHL Christiane, *Cyberdroit : Le droit à l'épreuve de l'internet*, 8e édition. Dalloz, Paris, 2020. P. 1208, §.532.42

⁸ Coinmarketcap, Global cryptocurrency charts [en ligne] [consulté le 18 janvier 2021], <https://coinmarketcap.com/charts/>

⁹ LEGAIS Dominique, *Blockchain et actifs numériques*, 2e édition. LexisNexis, Paris, 2021. P. 14, §24.

¹⁰ Commission UE, proposition de règl. sur les marchés de crypto-actifs modifiant la directive (UE) 2019/1937, 24 sept. 2020, COM (2020)593 final

¹¹ Loi n° 2019-486 du 22 mai 2019 relative à la croissance et la transformation des entreprises dite loi PACTE.

¹² Articles L.54-10-1 à L.54-10-5 du CMF.

technologie] et [...] la technologie n'échappe jamais au droit »¹³, ainsi il serait très peu probable que ces incertitudes ne se réduisent pas au fil des années.

Quant aux smart contracts, ces derniers sont adossés à une blockchain quelconque et en partagent la totalité des caractéristiques (v. *supra* §.2). En conséquence, leur utilité principale est de permettre l'automatisation des rapports entre utilisateurs d'une blockchain dans le cadre de ce « contrat » gravé dans le marbre de la blockchain, donc inviolable et immuable (v. *infra* §. 45 et 46).

4. Le domaine de l'activité extractive est précisé par l'INSEE au sein de sa nomenclature, ce qui permet de définir ce que recouvre le terme d'industrie extractive. Cette nomenclature définit cette industrie comme celle traitant « *l'extraction de produits minéraux présents à l'état naturel sous forme solide (houille et minerais), liquide (pétrole) ou gazeuse (gaz naturel)* »¹⁴. Cette définition large peut elle-même être subdivisée entre deux principales industries extractives, à savoir les industries traitant de l'extraction d'hydrocarbures (pétrole et gaz) et celles traitant de l'extraction de minerais métalliques (ferreux ou non ferreux : Or, diamants, fer, etc.).

Les différentes entreprises composant l'industrie extractive, secteur « *propice aux externalités négatives* »¹⁵, furent à de multiples reprises vivement critiquées, notamment lors de crises ou d'évènements graves, pour de multiples raisons allant de leur impact environnemental à leur impact sur les populations ou sur les droits humains.

5. Pour faire face à de telles critiques, les entreprises composant le secteur extractif se sont retrouvées dans la nécessité de se doter de normes RSE¹⁶. En matière de science économique, différents économistes ont expliqué le développement de la RSE et ont identifié trois principales raisons incitant les entreprises à recourir à des démarches RSE : éviter une future réglementation contraignante, répondre aux pressions de la société civile et s'acquitter d'un

¹³ FERAL-SCHUHL Christiane, *Cyberdroit : Le droit à l'épreuve de l'internet*, 8e édition. Dalloz, Paris, 2020. P. 1209.

¹⁴ INSEE, Nomenclature d'activités et de produits françaises - NAF rév. 2.1 NAF rév.2 -CPF rév. 2.1, Réédition 2020. 2021, p. 46 à 54.

¹⁵ GOYETTE-COTE Gabriel. « Responsabilité sociale des entreprises dans le secteur minier », in CAMPBELL Bonnie, LAFORCE Myriam (dir.). *La responsabilité sociale des entreprises dans le secteur minier : réponse ou obstacle aux enjeux de légitimité et de développement en Afrique*. Presses de l'Université du Québec, 2016.

¹⁶ COLOMBIANI Lorenzo, VAN WAEYENBERGE Arnaud, RESTREPO AMARILES David, « Responsabilité sociale des entreprises : enjeux globaux et technologiques », *Revue française de gestion* N°269/2017, 2017, p. 162.

devoir moral. En outre, est également invoqué l'utilisation de la RSE comme outil de stratégie concurrentielle¹⁷.

D'un point de vue juridique, la RSE, initialement principe de soft law, se « durcit » de plus en plus et les entreprises du secteur se retrouvent de plus en plus prises en tenaille par le développement d'une réglementation au sein des pays d'extraction ainsi que dans les pays développés dans lesquels la société-mère siège (v. *infra* §. 18).

6. C'est dans ce cadre que la blockchain pourrait jouer un rôle majeur. En effet, les caractères inhérents à toute blockchain, notamment leur transparence, permettront à ces entreprises d'accomplir les diligences imposées par la RSE. Ainsi, des solutions embryonnaires commencent déjà à voir le jour et de grandes entreprises commencent à se saisir de la blockchain à l'appui de leurs projets¹⁸, ce qui montre le potentiel certain du développement de la blockchain dans l'industrie extractive.

Par ailleurs, ce potentiel peut-être beaucoup plus large. En effet, les algorithmes, et donc les smart contracts, pourraient venir à l'appui de cette industrie. Par leurs caractéristiques, cela permettrait notamment à l'industrie extractive d'automatiser certaines relations et le partage d'informations. Les contrats intelligents pourraient également permettre de permettre une automatisation de l'exécution de normes RSE.

Ainsi, il apparaît que la blockchain pourrait avoir de multiples utilités et connaître de multiples applications dans le secteur de l'industrie extractive.

7. Dès lors, plusieurs questions se posent. D'abord, quelles peuvent être les utilités purement théoriques apportées par la blockchain ? Puis, en quoi les apports de la blockchain permettront d'impacter positivement le secteur, et de quelle manière ? Enfin, le flou juridique entourant les différents protocoles issus de la blockchain n'est-il pas un frein à ses utilités ?

8. Ainsi, face aux spécificités du secteur extractif (Chapitre 1), l'utilisation de la blockchain pourrait avoir un intérêt accru (Chapitre 2).

¹⁷ BRAQUET Laurent, CHAVOT-DOLCE Delphine, DOLLO Christine, GINESTE Nathalie, *Economie*, 7^{ème} édition, Aide-mémoire, Sirey, 2021, chapitre 5, p. 119

¹⁸ Notamment IBM, voir le projet TrustChain. [TrustChain \(trustchainjewelry.com\)](https://trustchainjewelry.com)

Chapitre I – La spécificité du secteur extractif

9. Le secteur extractif tient une place particulière dans le monde, et ce, pour plusieurs raisons. Outre leur importance économique¹⁹ (v. *infra* §.12), ces industries remodelent le monde à elles seules en raison des conséquences engendrées par leurs activités. En effet, une étude de l'ONU suggère que, à elle seule, l'industrie extractive est responsable de 50 % des rejets de dioxyde de carbone dans l'air et de 80 % de la perte de la biodiversité²⁰. Le monde se trouve également remodelé par les différentes catastrophes écologiques, notamment les marées noires modifiant pour des décennies la biodiversité marine du lieu touché, ou par la taille massive des infrastructures permettant à l'industrie extractive de réaliser ses activités²¹. Par ailleurs, ce secteur est également impliqué au sein de différentes pratiques amenant au travail des enfants, pourtant réprimé ; c'est ainsi qu'en République Démocratique du Congo, il est estimé que plus de 40 000 enfants de moins de 18 ans travaillent dans les mines de Cobalt²².

Au-delà de tout cela, le secteur de l'industrie extractive est spécifique car il est le secteur tenant une place de plus en plus centrale dans un monde globalisé en raison de la consommation grandissante de produits issus de cette industrie²³, et pour les besoins du commerce international et du transport international.

10. Pour autant, malgré ce rôle spécifique et central, ce secteur reste insuffisamment régulé à ce jour, ouvrant la voie à de multiples abus.

Toutefois, au fil des dernières décennies, le concept de responsabilité sociétale s'est grandement développé, particulièrement au sein du secteur des industries extractives, ce qui a permis de réguler de façon croissante le secteur. Ce concept de responsabilité sociétale a, à ce jour, atteint dans de nombreux pays une consécration législative et il existe de nombreuses sources normatives attendant à la responsabilité sociétale des entreprises composant le secteur

¹⁹ La Direction Générale du Trésor (DGT) note notamment que, en Afrique Centrale, près de 70% des IDE français sont captés par le secteur extractif : DG Trésor, « La dynamique des IDE français en Afrique centrale », *DG Trésor*, 22 nov. 2018, (en ligne) (consulté le 4 mars 2022)

²⁰ WATTS Jonathan, « Resource extraction responsible for half world's carbon emission », 12 mars 2019, *The Guardian* (en ligne) (consulté le 11 mars 2022)

²¹ Voir notamment les mines visibles depuis l'espace : Bingham Canyon Mine, Kennecott Copper Mine, etc.

²² «Democratic Republic of Congo: Government must deliver on pledge to end child mining labour by 2025», Septembre 2017, Amnesty International (en ligne) (consulté le 11 mars 2022)

²³ Voir en ce sens :

CHAPUIS Dominique, « Le bijou, un marché qui brille de mille feux », *Les Echos*, 25 novembre 2019 (en ligne) (consulté le 29 avril 2022)

extractif (Section 1) ; toutefois, les solutions proposées à ce jour semblent encore imparfaites pour plusieurs raisons (Section 2).

Section 1 : Les sources normatives de la RSE des industries extractives

11. La responsabilité sociétale des entreprises, aussi abrégée RSE, peut se définir à l'aide de la norme internationale ISO en vigueur : la norme ISO 26000²⁴. Cette norme ISO articule la responsabilité sociétale autour de sept principes fondateurs interdépendants et d'un principe central. Le principe au centre étant la gouvernance de l'organisation, autour de cela s'articulant notamment des principes relevant du respect des Droits de Homme, de loyauté des pratiques, de principes relatifs à l'environnement ou encore au développement local.

Quant à la force juridique de cette responsabilité sociétale des entreprises, le constat est qu'il y a un renforcement certain de la norme juridique en cours. En effet, le Professeur M. Mekki constate que « *si les premiers pas du droit des RSE se limitaient au domaine des engagements volontaires [...], le droit dur a rapidement pris le relais par touches successives* »²⁵. La responsabilité sociétale semble donc, de façon générale, devenir de plus en plus contraignante. Ces nouvelles obligations touchent principalement les très grandes entreprises, encore que la loi PACTE pose aujourd'hui l'obligation pour toute société de prendre en compte les « *enjeux sociaux et environnementaux de son activité* »²⁶.

Bien que cette responsabilité sociétale des entreprises soit en large essor, il n'en demeure pas moins que le secteur de l'industrie extractive échappe encore, en partie, à ces obligations, faute d'une réglementation suffisante dans les pays d'extraction (Paragraphe 1), toutefois certains mécanismes mis en place visent à atteindre les activités extractives pour les réguler (Paragraphe 2).

Paragraphe 1 : Une industrie évoluant dans une réglementation insuffisante

12. L'industrie extractive est un secteur régulièrement atteint par des scandales de toute sorte, attenants principalement à la pollution de l'environnement²⁷ ou à l'atteinte aux droits humains²⁸. Elle n'en demeure pas moins une industrie jouant un rôle principal et primordial dans l'économie mondiale (v. annot. 9). En effet, cette industrie détient un poids considérable

²⁴ Organisation Internationale de Normalisation (ISO). ISO 26000 Lignes directrices relatives à la responsabilité sociétale. 1^{ère} édition. 2010, p. 9

²⁵ MEKKI Mustapha, « L'intelligence contractuelle et numérique au service de la responsabilité sociétale des entreprises », *AJ Contrat*, 2020, p. 112

²⁶ Article 1833 du Code Civil.

²⁷ « Amnesty international - Rapport 2015/16 : la situation des droits humains dans le monde », Amnesty International, 2016, p.327

²⁸ *Ibid.*, p.313

dans la finance mondiale et particulièrement dans les petits pays au produit intérieur brut (PIB) faible, ainsi la Banque Mondiale relève dans une étude que ce secteur représente près de 20% du total des exportations et au moins 20% des recettes publiques dans 29 pays à revenu faible ou à revenu intermédiaire de la tranche inférieure²⁹. Dans huit de ces Etats, l'industrie extractive représente plus de 90 % des exportations³⁰. Il apparaît comme compliqué pour ces pays de faire face aux géants de l'industrie extractive et de leur imposer des sanctions, ou ne serait-ce qu'une régulation effective et efficace.

Ainsi, certains pays dans l'objectif d'encourager les investissements étrangers dans le secteur extractif font le choix de réguler peu le secteur, c'est notamment le cas de l'Indonésie où « *le minage est effectué à l'aide de contrats spéciaux qui, généralement, exemptent les industries minières de respecter les lois en matière environnementale* »³¹ (traduit).

13. N'étant pas possible d'étudier l'entièreté des pays ayant des activités extractives hébergées au sein de leur pays, cette étude des réglementations se concentrera principalement sur les pays d'Afrique francophone. Ainsi, quant au continent Africain, celui-ci concentre environ « *30% des réserves minérales mondiales, 10% du pétrole et 8% du gaz naturel* »³². L'exploitation de ces ressources au sein des différents pays composant le continent Africain se trouve réalisée parfois dans des conditions insuffisantes pour protéger les populations et l'environnement. Un panorama législatif s'impose donc pour comprendre comment certains pays s'emparent de la législation pour réguler, ou non, le secteur extractif.

Les différents travaux analysant les politiques juridiques relatives au développement de la responsabilité sociétale dans le secteur extractif en Afrique posent un constat unanime en la matière : il existe un cadre législatif naissant, toutefois de grandes disparités existent entre les pays. Par ailleurs, même dans le cas où ce cadre législatif existe, ce dernier se trouve parfois inapplicable en pratique eu égard aux moyens alloués au contrôle ou en raison de la structure même du paysage économique (v. *infra* §.14).

²⁹ HALLAND Havard, LOKANC Martin, NAIR Arvind. *Le secteur des industries extractives: Points essentiels à l'intention des économistes, des spécialistes des finances publiques et des responsables politiques*. World Bank Publications, 2016, p. 20

³⁰ *Ibid.*, p. 20

³¹ « *Mining in Indonesia is carried out under special Contracts of Work (COW) which generally exempt mining corporations from environmental laws* ».

MABEY Nick, MCNALLY Richard. *Foreign direct investment and the environment: From pollution havens to sustainable development*. World Wide Fund for Nature United Kingdom, Surrey, 1999, p. 39

³² JENNANE Abdelilah, BEN MBAREK Maher. « Chapitre 14. L'Initiative pour la transparence dans les industries extractives », in FRIMOUSSE Soufyane. *Africa Positive Impact. Agir pour un meilleur impact sociétal*. EMS Editions, 2020. 422 p.

Pour les pays d’Afrique centrale, un rapport rendu dans le cadre de la Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement par Yorbana SEIGN-GOURA³³ fait le panorama législatif des initiatives RSE au Tchad et dans d’autres pays d’Afrique centrale. Le constat est que ces pays sont assez dépendants des revenus pétroliers et qu’ils disposent pour beaucoup d’un cadre législatif et réglementaire qui, certes, ne mentionne pas de façon directe et claire la RSE, mais qui prévoit des dispositions qui sont des pratiques de responsabilité sociétale classique. Ainsi, à titre d’exemple, le Congo s’est doté d’un Code minier, le Cameroun a créé un ministère de l’Environnement ou encore le Tchad dispose d’un arsenal législatif grandissant en la matière³⁴. Le Mali a également adopté un Code minier en 2012 et ce code a pris des normes contraignantes en matière de RSE³⁵.

Pour d’autres pays, la situation est différente, notamment pour le Ghana qui, ne s’est toujours pas doté d’un cadre législatif ou réglementaire régissant la responsabilité sociétale des entreprises du secteur³⁶. En effet, ce pays ne s’est contenté que de réglementer les IDE dans le domaine minier, avec notamment une loi de 1986 sur les minerais et les mines (Mineral and mining law) fournissant un cadre légal à l’extraction, ou la loi de 1989 sur l’exploitation minière à petite échelle (Small-Scale mining Law). Ainsi, un vide législatif quant à la RSE existe au sein de ce pays.

14. Par ailleurs, quand bien même ce cadre législatif et réglementaire existe dans certains pays, Y. Seign-Goura souligne plusieurs limites diminuant l’efficacité de ce cadre. En effet, la première limite tient à ce que les « *exploitations minières en Afrique se font de façon artisanale et souvent hors des initiatives RSE* »³⁷, ainsi les multinationales ne sont donc pas directement impliquées dans l’extraction et ne peuvent être soumises aux règles applicables.

³³ SEIGN-GOURA Yorbana. Etat des lieux de la responsabilité sociale des entreprises de l’industrie extractive en Afrique centrale et au Tchad : Politiques et initiatives, CNUCED, 2017, 20 p.

³⁴ *Ibid.*, p. 11

³⁵ KEITA Amadou. 2016. « *Responsabilité sociale des entreprises minières et développement communautaire dans les zones minières au Mali* », in B. CAMPBELL, M. LAFORCE (dir.). *Op. Cit.* Presses de l’Université du Québec, 252 p.

³⁶ DARIMANI Abdulai. 2016. « *Contribution de la responsabilité sociale des entreprises minières au développement des communautés locales au Ghana* », in B. CAMPBELL, M. LAFORCE (dir.). *Op. Cit.* Presses de l’Université du Québec, 252 p.

³⁷ SEIGN-GOURA Yorbana, Art. Cit., p. 11

La deuxième limite tient au fait que les normes prévues par les autorités nationales ne font parfois pas l'objet d'une application réelle, faute d'avoir les moyens d'assurer un contrôle effectif du respect de ces normes. Cette situation se présente notamment au Mali³⁸ et au Tchad³⁹. Par ailleurs, certains pays, et notamment le Tchad ou la Guinée Equatoriale semblent « être à la traîne, privilégiant des initiatives RSE basées sur la philanthropie des entreprises au lieu d'adopter des normes contraignantes »⁴⁰. Le problème de privilégier ce type d'initiative RSE est qu'elles restent fortement limitées, dans la mesure où cela amène les sociétés du secteur à pratiquer l'auto-contrôle. Ainsi, le rapport de Y. Seign-Goura souligne à titre d'exemple que ce type d'initiative prend la forme de campagnes contre le sida ou le paludisme, ou de dons de matériaux à des villages⁴¹. L'intérêt de telles mesures reste donc limité.

Le fait que les entreprises du secteur évoluent dans un tel environnement propice aux abus a conduit à plusieurs initiatives tendant à réguler le secteur (§2).

Paragraphe 2 : La naissance d'une régulation limitant les dérives

15. Pour faire face à cette réglementation insuffisante dans les pays d'extraction, des initiatives tendant à réguler le secteur sont nées au cours des deux dernières décennies principalement. Elles sont de sources multiples, pouvant être le fruit d'initiatives volontaires s'apparentant à de l'auto-régulation, d'initiatives partagées entre plusieurs parties, ou encore d'une source normative étatique, de fait contraignante, depuis peu désormais. Ce mouvement de renforcement de la norme peut s'observer à l'échelle mondiale et vise à réguler, de façon générale, les très grandes entreprises, mais également de façon sectorisée l'industrie extractive directement.

16. Les premières initiatives touchant l'industrie extractive avaient donc pour objectif affiché de réguler ce secteur, propice à différents abus. Ces premières initiatives, s'inscrivant dans un mouvement de régulation de l'industrie extractive, prenaient pour beaucoup la forme d'une régulation alternative à un mécanisme juridique effectivement contraignant et s'attelaient principalement à réguler le secteur minier, et non pas le secteur extractif dans son ensemble.

³⁸ KEITA Amadou. 2016. « Responsabilité sociale des entreprises minières et développement communautaire dans les zones minières au Mali », in CAMPBELL Bonnie, LAFORCE Myriam (dir.). *Op. Cit.* Presses de l'Université du Québec, 252 p

³⁹ SEIGN-GOURA Yorbana., Art. Cit., p. 13

⁴⁰ *Ibid.*, p. 10

⁴¹ *Ibid.*, p. 13

En effet, l'industrie minière fut, dans les années 1990 principalement, la proie de nombreuses critiques visant tout particulièrement leurs activités commerciales au sein de certains pays. En effet, l'industrie minière était notamment accusée de commercer avec des mouvements rebelles au sein de pays en proie à la Guerre civile, tel qu'Angola ou le Sierra Leone⁴². Ces activités commerciales firent l'objet de critiques émanant de la société civile, principalement représentée par des Organisations Non-Gouvernementales⁴³, et par le milieu médiatique. Ces critiques permettant notamment de faire naître les termes de « diamants de guerre », ou encore de « diamants du sang », ont pu exercer des pressions sur les entreprises du secteur minier et sur les Etats importateurs de minerais⁴⁴. Ces différentes critiques eurent pour conséquence de faire émerger plusieurs mécanismes permettant de réguler le secteur, à l'aide de plusieurs initiatives ou protocoles.

17. Le mécanisme le plus répandu à ce jour est le processus de Kimberley quant à la régulation du secteur minier. Ce processus, fruit de négociations tripartites (Etats, entreprises du secteur et organisations de la société civile) ayant abouties en 2002, permit la création d'un processus de certification des diamants bruts. Ce processus fut d'ailleurs reconnu par l'Organisation des Nations Unies⁴⁵ et par l'UE⁴⁶ peu de temps après sa conclusion. Ce processus eut un intérêt majeur quant à la régulation du trafic de diamants de guerre, permettant de le faire passer de 15% à 1% du volume du commerce mondial de diamants selon l'ONU⁴⁷. Cependant, malgré ce résultat semblant encourageant au premier abord, le Processus de Kimberley souffre de plusieurs maux, ayant par ailleurs conduit deux des ONG fondatrices du processus à s'en retirer⁴⁸. Malgré les critiques pouvant être apportées au processus de Kimberley (v. *infra* §. 23 et 24), le respect de ce dernier est quasiment devenu « obligatoire » pour un pays souhaitant accéder au commerce international de diamants bruts. En effet, le non-respect de ce processus, aujourd'hui très largement démocratisé au sein du secteur, aurait pour conséquence d'autarciser le pays ne souhaitant pas s'y conformer.

⁴² ROUSSEAU Elise. « Le Processus de Kimberley et la lutte contre le commerce des « diamants de sang » », *Courrier hebdomadaire du CRISP* n° 2353-2354, 2017, p. 5 à 62.

⁴³ Voir notamment le rapport de l'ONG Global Witness : *A rough trade*, 1998.

⁴⁴ Principalement des importateurs de Diamant, tels que la Belgique ou les Etats-Unis.

⁴⁵ Résolution n° 1459/2003 du Conseil de sécurité de l'ONU (S/RES/1459 (2003))

⁴⁶ Règlement (CE) N° 2368/2002 du Conseil du 20 décembre 2002

⁴⁷ *Diamants : l'Assemblée générale de l'ONU réaffirme son appui au Processus de Kimberley*. ONU Info, 1 mars 2019, (en ligne) (consulté le 25 février 2022)

⁴⁸ A savoir, l'ONG Global Witness et l'ONG Impact. Voir en ce sens :

- *Global Witness leaves Kimberley Process calls for diamond trade to be held accountable*. Global Witness, 2 déc. 2011 ;
- *“Consumers are Being Sold Something That’s Not Real” : Non-Profit Announces Departure from Conflict Diamonds Certification Scheme*. Impact, 14 déc. 2017

À côté de ce Processus, plusieurs autres initiatives s'ajoutent. Notamment l'initiative pour la transparence des industries extractives (ITIE), ayant pour objectif de promouvoir la transparence dans le secteur extractif par le biais d'une publication d'informations financières par l'entreprise exploitante⁴⁹. Ou encore l'initiative IRMA⁵⁰ ayant un système plus poussé que le Processus de Kimberley et plus indépendant⁵¹.

Ces différentes initiatives permettent aux différentes entreprises du secteur extractif d'améliorer leurs initiatives RSE et de s'en prévaloir vis-à-vis des consommateurs.

18. Quant à la responsabilité sociétale de façon générale, un renforcement de sa force juridique peut se déduire à l'aune de l'étude du système normatif international, européen et national. Ce renforcement permet donc d'atteindre des activités exercées par les industries partout dans le monde, bien que ce renforcement concerne principalement des législations d'Etats consommateurs tiers à la production. Ainsi, ce renforcement de la norme ne se traduit pas de façon égale dans le monde (v. *supra* §.12 à 13).

D'abord, pour le Droit international, la responsabilité sociétale, quoique énoncée depuis un certain temps, reste encore un principe de droit souple. En effet, les différentes institutions internationales, notamment l'ONU⁵² et l'OCDE⁵³, ont eu l'occasion depuis plusieurs décennies de prendre différents actes énonçant et définissant la responsabilité sociétale des entreprises, toutefois ces actes restent dénués de force juridique. Malgré le fait que ces actes soient dénués de force juridique, une force normative leur est reconnue et sont ainsi qualifiés d'actes de « soft law », principalement en raison de leur influence dans le monde.

Ensuite, pour le Droit Européen, la RSE fut initialement définie à travers le livre vert comme étant une « *intégration volontaire des préoccupations sociales et écologique* »⁵⁴ dans l'entreprise. Ainsi, la RSE était initialement conçue comme étant une initiative volontaire de l'entreprise. Toutefois, lors de la dernière décennie, un durcissement de la RSE au niveau européen apparaît, avec notamment de nouvelles obligations prévues par une directive européenne⁵⁵. En outre, dans le secteur extractif, un règlement européen a posé plusieurs règles

⁴⁹COPINSCHI Philippe, « Extraction minière : « C'est un secteur où l'opacité et les pratiques de corruption ont longtemps été perçues comme inévitables voire acceptables » », juin 2019, *Le Monde* (en ligne)

⁵⁰ Initiative for responsible Mining Assurance

⁵¹ En effet, ce processus certifie une mine et non pas une société, et ce, de façon indépendante.

⁵² Exemple : Global Compact.

⁵³ *Les principes directeurs de l'OCDE à l'intention des entreprises multinationales*, Edition 2011. OCDE, 2011.

⁵⁴ Livre Vert, Com(2001)366.

⁵⁵ Directive 2014/95/UE du 22 octobre 2014 modifiant la directive 2013/34/UE en ce qui concerne la publication d'informations non financières et d'informations relatives à la diversité par certaines grandes entreprises et certains groupes

relatives au devoir de diligence sur la chaîne d'approvisionnement pour les importateurs de certains minerais⁵⁶.

Enfin, pour les différents droits internes, de nouvelles obligations émergent et permettent de contrôler les activités extractives, alors même que le pays d'extraction est un pays tiers. En France, cela se retrouve notamment à l'article L.225-102-4 du Code de Commerce, prévoyant l'obligation pour les très grandes entreprises ayant des filiales directes ou indirectes d'établir un plan de vigilance ; ou à l'article L.225-102-1 du Code de Commerce prévoyant la mise en place d'un reporting extra-financier, pour ces mêmes sociétés, étant destiné à lutter contre l'opacité des dépenses.

Quant aux Pays-Bas, la Justice a très récemment condamné la société Shell pour les agissements de l'une de ses filiales au Nigéria ayant été responsable de la pollution et de l'intoxication de fermiers dans le Delta du Niger⁵⁷.

Ce renforcement de la norme dans différents pays européens permet de conclure que les sociétés-mères situées en Europe pourront désormais être condamnées pour leurs agissements commis dans les pays d'extraction tiers, ce qui est une avancée considérable pour la régulation du secteur extractif qui n'est désormais plus à l'abri de toutes sanctions.

En outre, aux Etats-Unis, un système similaire à ce que le règlement européen du 17 mai 2017 propose existe. En effet, la loi fédérale américaine oblige les importateurs de certains minerais provenant de certains pays d'accomplir certaines diligences et d'en informer la Securities and Exchange Commission (la SEC)⁵⁸.

19. Enfin, malgré un renforcement juridique de la responsabilité sociétale, un point encore central de cette dernière est le droit souple n'émanant pas d'autorités internationales (*v. supra* sur le droit international). En effet, la norme ISO 26000 relative à la responsabilité sociétale des entreprises, norme de droit souple, reste centrale pour les entreprises. Cette norme est aujourd'hui reconnue internationalement comme étant une référence dans le domaine. Ainsi, la grande majorité des entreprises composant le secteur extractif se targuent d'avoir telles ou telles certifications⁵⁹, tel un gage de « bonne conduite » ou de bonnes pratiques

⁵⁶ Règlement (UE) 2017/821 du Parlement Européen et du Conseil du 17 mai 2017

⁵⁷ Cour d'Appel de la Haye, 29 janvier 2021, n° 200.126.849.

Voir aussi : PELTIER Elian, MOSES Claire. "A Victory for Farmers in a David-and-Goliath Environmental Case", *New York Times*, 29 janvier 2021 (en ligne) (consulté le 25 février 2022)

⁵⁸ Section 1502 du Frank Dodd Act

⁵⁹ Par exemple, Totalenergies dresse une liste de ses certifications sur son propre site internet : <https://services.totalenergies.fr/pro/rse/publications-certifications>

Malgré une réglementation naissante et plusieurs initiatives, certaines limites et certaines critiques s'élèvent à leur encontre et à l'encontre des industries extractives. En effet, la spécificité propre au secteur de l'industrie extractive fait que les initiatives actuelles n'arrivent pas à parfaitement remplir leurs objectifs, et ce, pour de multiples raisons (Section 2).

Section 2 : Des solutions proposées encore imparfaites

20. Les solutions proposées par les différents acteurs ayant pour objectif de réguler au mieux le secteur de l'industrie extractive ont, certes, permis de grandes avancées mais ces solutions apparaissent incomplètes pour de multiples raisons et de multiples critiques existent à ce propos.

Tout d'abord, la régulation de l'industrie extractive, par le biais de différentes solutions, ne semble toujours pas avoir la capacité de permettre une traçabilité des matières extraites complète (Paragraphe 1^{er}), puis, cette régulation ne permet pas au secteur extractif d'être suffisamment transparent (Paragraphe 2), enfin, les différentes solutions proposées restent intermédiées (Paragraphe 3).

Paragraphe 1 : Une traçabilité des matières extraites incomplète

21. Les différentes solutions apportées ont presque toutes un défaut commun : ne pas permettre une traçabilité optimale des matières premières. Cela peut s'expliquer par plusieurs raisons. En effet, ce manque de traçabilité est parfois le fait de règles trop peu contraignantes ; cependant, parfois, ce manque s'explique par la nature même de la matière première. Il apparaît compliqué de pouvoir tracer avec précision des métaux pouvant être refondus ou des pierres précieuses taillées et polies, cependant des points d'amélioration sont possibles. De plus, quant au gaz et au pétrole, une traçabilité précise⁶⁰ n'aurait guère d'intérêt étant donné que les entreprises chargées de leur extraction sont des entreprises majeures du secteur, donc connues de tous.

22. Pour les métaux et les pierres précieuses, leur traçabilité revêt un intérêt capital en raison de l'utilisation de ces matières pour le financement d'activités illicites ou d'activités de terrorisme. C'est d'ailleurs pour ces raisons que les premières initiatives permettant la traçabilité ont émergé (v. *supra* §.16). Toutefois, ces raisons originelles sont aujourd'hui, avec le développement accru de la responsabilité sociale des entreprises⁶¹, insuffisantes. La traçabilité doit désormais prendre en compte de nouveaux paramètres.

⁶⁰ Ces matières peuvent être plus ou moins retracées à l'aide d'une analyse chimique, toutefois cette analyse chimique ne saurait déterminer avec précision leur lieu d'extraction, tout au plus une zone géographique.

⁶¹ FAMILY Roxana, « La responsabilité sociale de l'entreprise : du concept à la norme », *D.*, 2013, p.1558.

23. Tout d'abord, la traçabilité visant à endiguer le commerce de minerais extraits illégalement à des fins de financement d'activités illicites ou d'organisations terroriste apparaît comme insuffisante pour répondre aux nouvelles attentes liées à la RSE et aux nouvelles méthodes liées au commerce de minerais extraits illégalement.

En effet, le Processus de Kimberley est critiqué pour ces raisons. Cette critique tient au fait que la définition même des « diamants de sang » donnée par l'ONU, et utilisée par le processus, apparaît comme étant incomplète en définissant ces derniers comme « *des diamants bruts utilisés par les mouvements rebelles pour financer leurs activités militaires* »⁶². Cette définition est problématique à plusieurs égards car elle exclut, d'une part, les diamants bruts provenant de gouvernements légitimes pouvant commettre des exactions sur les populations et, d'autre part, les diamants polis et taillés, de sorte que, une fois le diamant taillé, ce dernier se retrouve sur le circuit du commerce mondial⁶³. Dès lors que le diamant se retrouve taillé, il ne peut plus être tracé par le Processus de Kimberley, faute de pouvoir entrer dans la définition du processus, et accède en toute impunité au commerce mondial.

D'autres protocoles mis en place, notamment l'iTSCi⁶⁴ permettant la traçabilité de la cassitérite⁶⁵ peuvent aussi être mis à mal en raison de plusieurs soucis attendant à cette traçabilité. En effet, la distance séparant les puits d'extraction et les centres d'achat laissent place à un mixage des minerais issus de plusieurs mines⁶⁶, dont certaines ne remplissant pas les conditions de certification par le processus. En outre, un groupe d'experts de l'ONU a rendu un rapport montrant qu'il existe une contrefaçon des étiquettes officielles, permettant d'obtenir de soi-même une fausse certification iTSCi⁶⁷.

24. À côté d'une première critique attendant à la qualité même de la traçabilité, une autre critique provient du fait que les différents processus prennent en compte des enjeux incomplets. En effet, le développement mondial de la RSE a eu l'occasion de faire naître de nouvelles préoccupations attendant au respect des Droits de l'Homme, à l'environnement et aux conditions de travail⁶⁸. Toutefois, les différents processus mis en place ne prennent pas forcément en

⁶² Résolution adoptée par l'assemblée générale de l'ONU le 29 janvier 2001, (A/RES55/56).

⁶³ ROUSSEAU Elise. « Le Processus de Kimberley et la lutte contre le commerce des « diamants de sang » », *Courrier hebdomadaire du CRISP* n° 2353-2354, 2017, p. 5 à 62.

⁶⁴ ITRI Tin Supply Chain initiative

⁶⁵ Minerai permettant de produire de l'étain

⁶⁶ TOUGAS Denis. 2016. « *Responsabilité sociale des entreprises et minerais de conflit : l'Est de la République Démocratique du Congo comme laboratoire* », in CAMPBELL Bonnie, LAFORCE Myriam (dir.). *Op. Cit.* . Presses de l'Université du Québec, p. 198.

⁶⁷ *Ibid*, p. 198

⁶⁸ Ces différentes préoccupations se retrouvent notamment dans la certification ISO 26000 (v. *supra* §. 11).

compte de façon optimale ces questions, voire pas du tout. Ainsi, le Processus de Kimberley ne prend pas en compte les questions environnementales⁶⁹ par exemple, tout comme l'iTSCi qui prend peu en compte la situation des droits humains⁷⁰.

25. Ces limites liées à la traçabilité optimale touchent ensuite de façon directe les dispositifs légaux de due diligence⁷¹. En effet, les entreprises du secteur extractif ou les importateurs de minerais utilisent ces processus de certification et de traçabilité pour justifier, auprès d'autorités nationales et du consommateur final, de leurs bonnes pratiques. Toutefois, si le processus de certification utilisé est en réalité incomplet pour permettre une traçabilité optimale, alors les produits présentés comme étant issus de bonnes pratiques pourront intégrer le commerce international, alors même que l'éthique liée à leur extraction est potentiellement discutable.

En outre, à ce manque de traçabilité s'ajoute un manque de transparence, caractéristique du secteur (§2).

Paragraphe 2 : Un secteur insuffisamment transparent

26. L'une des critiques majeures portées aux industries extractives est d'être un « *un secteur où l'opacité et les pratiques de corruption ont longtemps été perçues comme inévitables voire acceptables* »⁷². Pour faire face à de tels postulats, d'autres initiatives volontaires – ne visant pas directement à la traçabilité – visent une amélioration de la transparence du secteur, notamment le protocole ITIE (v. *supra* §.16). À côté de ces initiatives volontaires, s'est ajouté au fil du temps des initiatives législatives de nature contraignante.

27. Toutefois, les initiatives volontaires de toutes sortes restent à ce jour incomplètes et une opacité reste à déplorer.

En effet, les initiatives volontaires en place à ce jour ne permettent pas une transparence optimale du secteur, lequel demeure encore largement touché par l'opacité. Ainsi, Philippe Copinschi note notamment dans son article au « Monde »⁷³ que, même si l'ITIE a permis une grande amélioration de la transparence du secteur, en rendant la corruption plus compliquée

⁶⁹ ROUSSEAU Elise, art. cit.

⁷⁰ TOUGAS Denis, art. cit. in CAMPBELL Bonnie, LAFORCE Myriam (dir.), *Op. Cit.*

⁷¹ Notamment aux USA : Dodd Frank Act

⁷² COPINSCHI Philippe, « Extraction minière : « C'est un secteur où l'opacité et les pratiques de corruption ont longtemps été perçues comme inévitables voire acceptables » », juin 2019, *Le Monde* (en ligne).

⁷³ *Ibid.*

notamment, cette norme nécessite encore beaucoup d'améliorations pour permettre au secteur extractif d'être transparent de façon optimale.

Quant à l'initiative iTSCi (v. *supra* §.23), celle-ci reste opaque quant aux observations du terrain faites par ses agents⁷⁴.

Cependant, la critique visant les initiatives volontaires car ces dernières ne permettent pas d'atteindre une transparence optimale reste dure. En effet, ces initiatives restent fondamentalement volontaires. Les entreprises participant de leur gré à l'initiative ne risquent donc aucune sanction du fait de ne pas respecter le processus, de même que les entreprises n'y participant pas. La seule sanction pouvant toucher une entreprise ne se conformant pas à une ou plusieurs initiatives volontaires reste moral et touche plutôt la réputation de l'entreprise. C'est pourquoi plusieurs maisons de joaillerie⁷⁵ vantent leur participation volontaire à tel ou tel processus, dans l'objectif de se doter d'une politique RSE crédible vis-à-vis de leurs clients soucieux des problématiques sociales ou environnementales principalement.

28. À côté de ces initiatives volontaires s'ajoutent des obligations législatives au niveau national. Ainsi, en France, l'article L.225-102-1 du Code de Commerce vise à favoriser la transparence des activités exercées par les grandes entreprises. Cet article enjoint les entreprises d'une certaine taille à publier un rapport extra-financier comprenant diverses informations, notamment relatives aux conséquences sociales et environnementales de l'activité. Cependant, ce rapport extra-financier, quoique appliqué, connaît des limites car ne permet toujours pas une transparence optimale. Ainsi, il a pu être reproché à deux entreprises majeures du secteur extractif en France – Total et Areva – de manquer de clarté dans leurs rapports respectifs⁷⁶.

Paragraphe 3 : Des solutions intermédiées

29. Les différentes solutions proposées à ce jour ont toutes leurs points forts et faibles, et visent des objectifs différents, tels que la traçabilité, une meilleure transparence, la lutte contre la corruption, toutefois ces différentes solutions ont toutes pour point commun l'intermédiation. En effet, les différentes solutions proposées sont toutes fondées sur l'existence d'un tiers de confiance, prenant souvent le titre d'« auditeur ». C'est cet auditeur qui se chargera de certifier

⁷⁴ TOUGAS Denis. 2016. « *Responsabilité sociale des entreprises et minerais de conflit : l'Est de la République Démocratique du Congo comme laboratoire* », in CAMPBELL Bonnie, LAFORCE Myriam (dir.). *Op. Cit.* Presses de l'Université du Québec, p. 198.

⁷⁵ Notamment Tiffany : <https://www.tiffany.fr/sustainability/product/>

⁷⁶ *La transparence à l'état brut – Décryptage de la transparence des entreprises extractives*. Oxfam France, 12 avr. 2017.

les actes accomplis par une entreprise du secteur. En atteste notamment le reporting extra-financier, tel que prévu en droit français⁷⁷, devant être certifié par un organisme tiers indépendant accrédité à cet effet⁷⁸ (A.225-1 du Code de Commerce). En atteste également la norme ISO 26000 ne pouvant être délivré que par un auditeur tiers agréé.

30. En outre, ce mécanisme visant à se fier à un tiers de confiance, typique dans de multiples systèmes juridiques modernes, recouvre beaucoup d'avantages, ainsi que des limites. La première et principale limite de l'intermédiation tient à l'être humain lui-même. En effet, si ce tiers de confiance est moins propice à se laisser corrompre ou à mal effectuer son travail dans certains pays, ce n'est pas le cas partout. Ainsi, certaines initiatives volontaires, dépendants des agents locaux du pays d'extraction, connaissent une limite liée à l'auditeur externe lui-même. En effet, cet auditeur externe – notamment dans le cadre de l'iTSCi – apparaît comme étant vulnérable à la corruption⁷⁹, cet auditeur peut également ne pas être assez formé à sa mission. Ainsi, dès que ce tiers de confiance n'est plus de confiance, c'est le système entier de confiance qui s'écroule, car toute la confiance est censée provenir des dires de ce tiers.

31. C'est pour faire face à ces problèmes relatifs à la traçabilité, à la transparence, ou à l'intermédiation pouvant poser des problèmes de confiance, que la blockchain est à prendre en compte. Ainsi, la blockchain pourrait avoir un intérêt accru à être utilisée au sein de l'industrie extractive (Chapitre 2).

⁷⁷ L.225-102-1 du Code de Commerce

⁷⁸ MALECKI Catherine, « L'irrésistible montée en puissance de la RSE : les impulsions européennes et françaises de l'année 2013 ? » *BJS* n°110, sept. 2013, p. 594

⁷⁹ TOUGAS Denis, *art. cit.*, in CAMPBELL Bonnie, LAFORCE Myriam (dir.), *op. cit.*, p. 198

Chapitre II – Les intérêts accrus de la blockchain

32. La blockchain en tant que registre informatique codé comprenant certaines caractéristiques précises, peut s'avérer très utile pour le secteur extractif. En effet, la blockchain n'étant, en soi, qu'un simple protocole de validation d'informations (ou de transactions) au sein d'un registre, il est donc possible de l'utiliser de façon multiple.

Ainsi, la blockchain peut donc permettre notamment de renforcer le contrôle et la traçabilité des matières. Cet enjeu majeur au sein du secteur, accompli de manière incomplète par les différentes solutions déjà en place (*Cf.* Chapitre 1), pourrait être accompli de façon plus diligente à l'aide d'une blockchain. Cette solution connaît déjà un essor au sein du secteur car DeBeers⁸⁰ à lui-même développé sa propre blockchain de suivi de ses diamants, nommée Tracr⁸¹. Cette possibilité permettrait d'améliorer de façon importante l'effectivité des initiatives (volontaires ou non) RSE menées au sein du secteur.

À côté de cette possibilité, une autre éventualité émerge en même temps que les smart contracts se développent. En effet, ces smart contracts pourraient s'avérer plutôt utile au sein du secteur extractif et notamment pour la gestion de la chaîne logistique. Les apports des smart contracts. Cette solution est d'ailleurs défendue par plusieurs acteurs du secteur de la blockchain⁸² et a d'ailleurs émergée dans d'autres secteurs que celui de l'extraction de matières premières à but énergétique⁸³.

Ainsi, il s'agira de s'intéresser, d'une part, aux potentialités liées aux caractères de la blockchain (Section 1^{ère}), lesquels peuvent s'avérer utile pour rendre le contrôle du secteur plus efficient et, d'autre part, aux possibilités d'automatiser l'application des normes RSE à l'aide des smart contracts (Section 2^{ème}).

⁸⁰ L'un des diamantaires majeurs du secteur

⁸¹ www.Tracr.com

⁸² « Cas d'utilisation de la Blockchain: Les chaînes d'approvisionnement », Févr. 2019, *Binance Academy*. (En ligne)

⁸³ Notamment dans le secteur des énergies renouvelables, secteur propice à l'optimisation : plateforme Enerchain. Voir aussi : GODOY Maria, *La reconnaissance juridique des contrats intelligents face à la réglementation globale des technologies*, mémoire présenté en vue de l'obtention du grade de Maître en Droit (LLM), l'Université de Montréal, Avril 2019, p.56 ; ABADIE Laurent, « Blockchain et traçabilité de l'énergie », *Dalloz IP/IT*, 2021, p.551. Comme ces deux sources le démontrent, la blockchain, ainsi que les smart contracts, pourraient être utilisés dans un processus de traçabilité de l'énergie verte ou comme processus d'échange automatisé.

Section 1: Les potentialités liées aux caractères de la blockchain

33. Dans une résolution du 10 mars 2021⁸⁴ contenant des recommandations à la Commission Européenne sur le devoir de vigilance et la responsabilité de l'entreprise, le Parlement Européen souligne que les chaînes de blocs peuvent contribuer à l'objectif d'un meilleur contrôle de la chaîne d'approvisionnement, notamment pour remplir les obligations des entreprises en matière de transparence et en matière de responsabilité sociétale de l'entreprise au sens large.

Dans cette résolution, le Parlement Européen invite donc la Commission Européenne à se saisir des nouvelles technologies et principalement celle des chaînes de blocs (blockchain) pour permettre d'obliger les entreprises agissant dans des pays de l'Union Européenne ou des pays tiers à améliorer l'effectivité de la traçabilité et du respect des principes de la RSE.

À côté de cette invitation portée par le Parlement Européen, les parties prenantes du secteur et les entrepreneurs agissant dans le domaine de la blockchain ont par ailleurs déjà commencé à proposer des solutions aux industries extractives pour permettre d'améliorer la traçabilité de leurs produits et donc, de fait, leurs initiatives RSE. Ainsi, à ce jour, les blockchains Provenance Proof, Trustchain et Tracr (v. *infra* §. 38) visent à améliorer la traçabilité des matières premières minérales. En outre, ces différents protocoles proposent également aux clients finaux⁸⁵ de pouvoir voir, au sein du protocole, la certification du diamant étant en leur possession.

Ainsi, la blockchain permettrait, d'augmenter l'effectivité du contrôle pouvant être exercé sur les matières premières et minerais (Paragraphe 1), toutefois ce contrôle reste limité par plusieurs faiblesses (Paragraphe 2).

Paragraphe 1 : Une augmentation de l'effectivité du contrôle

34. Le contrôle pouvant être exercé sur les industries du secteur extractif quant au respect de leur devoir de due diligence pourrait devenir bien plus efficient à l'aide de protocoles blockchain, pour au moins trois raisons.

⁸⁴ Résolution du Parlement européen du 10 mars 2021 contenant des recommandations à la Commission sur le devoir de vigilance et la responsabilité des entreprises (2020/2129(INL)). V. le considérant 24, ainsi que le considérant 29 de l'annexe à la Résolution.

⁸⁵ Par exemple la personne achetant une bague sertie d'un diamant

35. D'une part, la blockchain permettra de rendre la traçabilité des minerais plus efficiente. En effet, les différents protocoles déjà en place permettent d'intégrer au sein de la blockchain les caractères fondamentaux du minerai⁸⁶, ce qui permettra de rendre traçable le minerai en toutes circonstances. Par ailleurs, le protocole « *provenance proof* », issu de l'entreprise Everledger et applicable aux émeraudes, pousse la traçabilité à l'extrême car intégrera directement au sein du minerai une « nanoparticule » renvoyant à sa situation dans la blockchain, permettant de retracer ce minerai même en cas de taillage ou polissage⁸⁷. Cette traçabilité, si orientée consommateur, permettrait ainsi à une entreprise d'appuyer ses initiatives RSE auprès de ses consommateurs, offrant à ce dernier une possibilité pratique et originale de voir la provenance du minerai utilisé (v. *infra* §.36).

En outre, la traçabilité permise par la blockchain permettrait de réduire drastiquement les fraudes, les erreurs, ainsi que les délais de transit⁸⁸. En effet, la cryptographie inhérente à la blockchain permet d'évacuer toute possibilité de fraude car les informations incluses dans la blockchain ne peuvent être ni altérées, ni trafiquées et sont donc immuables. Ces données contenues dans la blockchain sont protégées de toute tentative de fraude car la cryptographie basée sur le hachage rendrait impossible la modification d'une information contenue dans la blockchain. En effet, un hash est une suite de caractères cryptés signifiant un message. La tentative de modification dudit message modifierait sa valeur de hachage et le rendrait donc invalide aux yeux de la blockchain⁸⁹. De plus, la fraude n'est également pas possible car le réseau blockchain utilise la technologie informatique peer-to-peer⁹⁰ (pair-à-pair), rendant impossible pour un simple utilisateur de modifier une donnée⁹¹, au risque que les autres utilisateurs excluent l'utilisateur fraudeur du réseau. Quant aux erreurs, le processus serait exactement le même que pour une tentative de fraude.

Quant à la réduction des délais de transit, la traçabilité au sein d'une blockchain permettrait de réduire ces délais, et donc le coût d'acheminement⁹². En effet, cela permettrait de réduire l'utilisation de documents papiers parfois synonymes de ralentissements et démocratiser la

⁸⁶ Par exemple : intégrer le poids, la couleur, son image, sa représentation 3D, etc.

⁸⁷ <https://www.provenanceproof.com/physical-tracers>

⁸⁸ LEGAIS Dominique, *op. Cit.*, p. 69

⁸⁹ *Ibid.*, p. 21

⁹⁰ *Ibid.*, p. 22

⁹¹ C'est l'exemple d'un registre d'informations. En effet, si une seule personne détient un registre et le modifie, personne ne pourra le contredire car personne ne pourra prouver que le registre fut modifié. En revanche, si ce registre se trouve partagé entre un grand nombre de personnes, la personne, modifiant seule son registre, sera repérée et ses informations vues comme frauduleuses par les autres détenteurs d'un registre. C'est ici l'intérêt de la blockchain.

⁹² COLOMBIANI Lorenzo, VAN WAEYENBERGE Arnaud, RESTREPO AMARILES David, « Responsabilité sociale des entreprises : enjeux globaux et technologiques », *Revue française de gestion* N°269/2017, 2017, p. 162.

signature électronique. En effet, la blockchain étant infalsifiable, la signature électronique intégrée dans une blockchain pourrait revêtir une force juridique similaire à une signature apposée à la main dans un futur proche. Toutefois, dans l'Union Européenne, le règlement eIDAS semble rendre impossible à ce jour la possibilité d'assimiler la blockchain à une signature électronique⁹³. Cependant, pour une utilisation interne à une entreprise, la blockchain pourrait servir à améliorer les logiciels de suivi logistique déjà existants.

36. D'autre part, la blockchain permettra d'améliorer la transparence au sein du secteur extractif. A la condition que la blockchain choisie soit publique (v. *supra* §.2), les informations contenues dans cette blockchain seront alors visibles par toutes et tous. En effet, les personnes intéressées pourront donc se référer à la blockchain contenant les informations vis-à-vis de tel ou tel produit pour pouvoir librement voir son parcours et sa provenance. Cette possibilité est rendue possible par la fonction de registre que peut avoir la blockchain. Ainsi, cette transparence permet désormais à un acheteur d'un minerai intégré dans la blockchain de pouvoir connaître la provenance dudit minerai, et ainsi de pouvoir l'authentifier. Cette utilisation faite de la blockchain par le consommateur final permettrait aux entreprises du secteur, vantant leurs mérites en matière de RSE (v. *supra* §.27), de prouver que leurs minerais sont issus d'une production respectueuse des principes de la responsabilité sociétale des entreprises⁹⁴. Cette communication tournée consommateur dénote avec le processus de Kimberley, lequel n'a pas vocation à informer l'acheteur⁹⁵ et constitue donc une amélioration. Cette possibilité, à cheval entre la traçabilité et la transparence, pour un acheteur de consulter la provenance du minerai dont il est propriétaire est d'ailleurs incluse et vantée par les blockchains d'Everledger et d'IBM (Trustchain) notamment.

37. Par la même occasion, la blockchain pourrait permettre, en théorie, de faire disparaître le tiers de confiance⁹⁶ au profit d'une multitude de personnes validant la transaction ; la confiance ne serait plus délivrée par un tiers de confiance unique⁹⁷ mais par une procédure quantitative de confirmation de la validité d'une information transcrite ou échangée dans la

⁹³ LEGAIS Dominique, *op. Cit.*, p. 80

⁹⁴ Voir *supra* §.11 pour les différents principes.

⁹⁵ ROUSSEAU Elise, art. cit.

⁹⁶ DRILLON Sébastien, « La révolution Blockchain : La redéfinition des tiers de confiance », *RTD Com.* 2016, p. 893

⁹⁷ Les exemples typiques sont les banques, les notaires, l'Etat.

blockchain⁹⁸. Toutefois, cette possibilité théorique visant à la disparition du tiers de confiance (donc une décentralisation complète) reste peu probable au sein des secteurs économiques. En effet, différents secteurs, notamment le secteur financier ou extractif, seront probablement des utilisateurs de la blockchain dans le futur, toutefois cette dernière sera en réalité une blockchain privée (v. *supra* §.2). Ainsi, cette blockchain en réalité ne sera pas décentralisée et donc ne sera qu'entre les mains de personnes définies. Toutefois, ce sont justement les tiers de confiance classiques d'aujourd'hui, dit « teneurs de registres », qui s'approprient le plus la blockchain pour développer des services visant les secteurs économiques ou industriels, ou dans l'objectif d'améliorer leurs services. C'est l'exemple de Microsoft proposant l'utilisation de la Blockchain dans sa solution Azure⁹⁹, de IBM et ses protocoles TrustChain pour la joaillerie ou IBM Food Trust¹⁰⁰ pour les aliments périssables. Cette utilisation de la blockchain par ces acteurs d'hier, que la blockchain visait pourtant à outrepasser, vient donc à contre-courant de la décentralisation tant espérée par nombre de prêcheurs de la blockchain.

Le fait que ce soient les intermédiaires de confiance d'aujourd'hui qui développent à grande échelle la blockchain pour permettre notamment une meilleure traçabilité et une meilleure transparence n'est pas un problème en soi. En effet, ce type de blockchains perdront leur caractère décentralisé, toutefois celles-ci garderont les autres critères inhérents à la blockchain ce qui restera suffisant pour améliorer le secteur extractif (v. *supra* §. 2).

38. Ainsi, au niveau du secteur industriel extractif, ces différents caractères de la blockchain permettent à certains projets de naître et visent ainsi, à l'aide de la blockchain, à améliorer la traçabilité, la transparence et, dans une moindre mesure, la désintermédiation. A ce jour, ces grands projets sont portés notamment par IBM (Trustchain), Everledger et De Beers (Tracr).

Ces projets connaissent des niveaux de développement très différents mais visent tous à améliorer la traçabilité du secteur à l'aide de la blockchain. Ainsi, Tracr – ne donnant d'ailleurs que très peu d'informations quant à l'avancée du projet – utilise un panel de nouvelles technologies, allant de la blockchain à l'Intelligence Artificielle, à l'appui de la traçabilité des diamants. Ce projet développé par De Beers¹⁰¹ est aujourd'hui utilisé par De Beers lui-même, ainsi qu'Alrosa¹⁰², premier producteur de diamants en quantité.

⁹⁸ DELLA CHIESA Martin, HIAULT François, TEQUI Clément et al., *Blockchain : vers de nouvelles chaînes de valeur*, Ed. Eyrolles, Nouvelle édition, 2019, p. 44

⁹⁹ <https://azure.microsoft.com/fr-fr/solutions/blockchain/>

¹⁰⁰ <https://www.ibm.com/fr-fr/blockchain/solutions/food-trust>

¹⁰¹ <https://www.debeersgroup.com/sustainability-and-ethics/leading-ethical-practices-across-the-industry/tracr> (consulté le 5 mai 2022)

¹⁰² STASSI Franck, « Alrosa rejoint De Beers sur sa plateforme blockchain dédiées aux diamants », *L'Usine nouvelle*, oct. 2018 (en ligne) (consulté le 5 mai 2022)

Quant à Everledger, le projet apparaît comme étant à un niveau industriel bien plus avancé et prend aujourd’hui le nom de « Provenance Proof ». En effet, ce projet est aujourd’hui arrivé à son stade de développement industriel après plusieurs années et s’honore d’être utilisé par plus de 500 organisations et, ainsi, d’avoir permis de tracer près de 500 000 gemmes¹⁰³.

Enfin, quant à IBM, le projet Trustchain est encore au stade de la Preuve de Concept¹⁰⁴, toutefois ce projet est développé par un acteur majeur des logiciels industriels et est soutenue par nombre d’entreprises majeures du secteur extractif¹⁰⁵ à tous les stades de la production (du minage à la vente au détail). Cette initiative vise ainsi, à l’aide des caractéristiques de la blockchain (v. *supra* §.35 et 36), à tracer et authentifier des produits du secteur extractif de la mine au consommateur final. Toutefois, ce projet est au stade de la preuve de concept depuis 2018 désormais et peu d’informations sont apportées quant à l’avancement de ce projet.

39. De façon plus large, d’autres idées émergent et ne visent pas directement un objectif de transparence ou de traçabilité. Ces idées visent plutôt à lier un secteur énergivore et un secteur producteur d’énergie. En effet, la blockchain peut être fondée sur un système de *proof-of-work*¹⁰⁶ (preuve de travail) ou de *proof-of-stake*¹⁰⁷ (preuve d’enjeu) ; si le second système, plus récent, réduit drastiquement la consommation d’énergie nécessaire au fonctionnement d’une blockchain¹⁰⁸, le premier en revanche nécessite une grande force de calcul et, de ce fait, consomme beaucoup d’électricité¹⁰⁹. D’un autre côté, l’industrie extractive et particulièrement l’industrie gazière « gaspille » beaucoup d’énergie avec le torchage du gaz, près de 50% du gaz naturel aux Etats-Unis se retrouve ainsi brûlé sans être utilisé.

¹⁰³ EVERLEDGER, Press Release: Provenance Proof Blockchain, 22 juillet 2021 (en ligne) (consulté le 5 mai 2022)

¹⁰⁴ Pour une définition : « Une preuve de concept (que nous appellerons POC pour Proof of Concept) est une démonstration de faisabilité, c’est à dire une réalisation expérimentale concrète et préliminaire, courte ou incomplète [...] ». Le médiateur des entreprises, « De l’idée à l’industrialisation: réussissez votre preuve de concept », *Ministère de l’Economie et des Finances*, p. 7 (en ligne) (consulté le 5 mai 2022)

¹⁰⁵ Notamment : Rio Tinto, Asahi Refining ou encore Richline Group. <https://www.trustchainjewelry.com/>

¹⁰⁶ A l’aide de ce mécanisme, chaque « mineur » au sein de la blockchain apporte sa force de calcul à ladite blockchain. Cette force de calcul sera utilisée à des fins de calculs mathématiques et cryptographiques.

¹⁰⁷ Ce mécanisme, à l’inverse du proof-of-work n’utilisera pas la force de calcul d’un système informatique. Il sera plus fondé sur la confiance et le consensus entre des personnes ayant mis des actifs sous séquestre dans la blockchain. A noter que ce mécanisme peut être considéré par certains comme moins sécurisé que le PoW.

¹⁰⁸ BATEMAN Tom, “A single change in bitcoin coding could reduce its carbon footprint by 99%, say campaigners”, *Euronews*, mars 2022 (en ligne) (consulté le 29 avril 2022)

¹⁰⁹ Par exemple, le Bitcoin consomme plus d’électricité que la Pologne ou l’Egypte. Cambridge Centre for Alternative Finance, Bitcoin Electricity Consumption Index (<https://ccaf.io/cbeci/index/comparisons>)

Ainsi, plutôt que torcher le gaz et de n'en tirer aucune valeur énergétique, certains acteurs de la blockchain suggèrent d'utiliser ce gaz pour faire fonctionner les infrastructures de minage de blocs¹¹⁰. C'est d'ailleurs le projet développé par l'entreprise Crusoe Energy¹¹¹

40. Toutefois, ces différents protocoles, malgré leurs avantages, connaissent des limites similaires aux protocoles classiquement proposés hors de la blockchain (Paragraphe 2).

Paragraphe 2 : Un nouveau contrôle limité par certaines faiblesses

41. Si la blockchain pourrait permettre une amélioration du contrôle porté sur les produits, et donc une amélioration des démarches RSE des entreprises du secteur minier, cette amélioration reste toutefois à nuancer en raison de plusieurs limites dont une simple blockchain, agissant comme un registre décentralisé, ne peut se débarrasser.

En effet, la blockchain permettant d'agir en tant que base de données ne sera qu'un substitut de la chaîne logistique. Ainsi, tout ce qui se trouve en amont de la chaîne logistique se trouve hors du champ de ce que permet la blockchain. En effet, la blockchain utilisée en tant que base de données n'est pas dotée d'une quelconque intelligence, ainsi l'intervention humaine en amont de la chaîne logistique reste nécessaire. Cette intervention humaine est problématique à plusieurs égards (v. *supra* §.30) car ne supprime pas les risques de fraude ou de corruption. Il serait donc encore possible d'intégrer au sein de la base de données des ressources ne respectant pas les conditions d'intégration, faute de respecter les conditions nécessaires, en raison d'une faiblesse humaine¹¹². Cette limite pourrait toutefois être dépassée par l'utilisation de la technologie des smart contracts, permettant de réduire la présence humaine dans le processus.

42. La seconde faiblesse pouvant être un potentiel frein à l'adoption de la blockchain dans le secteur tient aux incertitudes juridiques entourant cette technologie. En effet, si l'utilisation de la blockchain est pleinement possible pour des initiatives RSE volontaires, car l'utilisation de la blockchain ne servira que dans un tel cadre, il n'est pas certain que la blockchain connaisse une consécration juridique permettant de démocratiser son utilisation au sein du secteur. Toutefois, différents projets à ce jour semblent aller dans le sens d'une consécration juridique ou, tout du moins, une prise en compte de la crédibilité que représente une blockchain dans la

¹¹⁰ MESSARI, *Crypto Theses for 2022: Key trends, people, companies, and projects to watch across the crypto landscape, with predictions for 2022*. Janvier 2022, MESSARI, p. 44 (en ligne)

¹¹¹ <https://www.crusoeenergy.com/>

¹¹² COLOMBIANI Lorenzo, VAN WAEYENBERGE Arnaud, RESTREPO AMARILES David, art. cit., p. 169.

certification d'informations. Ainsi, la Commission Européenne au sein de son paquet finance numérique, adopté le 24 septembre 2020¹¹³, a notamment proposé un projet de règlement sur la technologie des registres distribués¹¹⁴ (dit règlement DLT) permettant ainsi de prochainement doter l'Union Européenne d'un cadre juridique pour encadrer cette technologie¹¹⁵. Le Parlement Européen a également souligné l'utilité des chaînes de blocs pour mieux contrôler la chaîne d'approvisionnement (v. *supra* §. 33).

¹¹³ BRUNESSEN Bertrand, « Chronique Droit européen du numérique - La stratégie européenne pour les fintechs », *RTD Eur.*, 2021, p. 171

¹¹⁴ Proposition de règlement du Parlement Européen et du Conseil sur un régime pilote pour les infrastructures de marché reposant sur la technologie des registres distribués, 24 sept. 2020, 2020/0267(COD)

¹¹⁵ A noter que la « technologie des registres distribués » fait ici référence aux blockchains décentralisées, à écriture publique donc (v. *supra* §.2). Une blockchain utilisée dans le cadre de l'industrie extractive, ou plus largement pour satisfaire une initiative RSE, serait très certainement une blockchain dite privée. Ce projet concerne également plus la finance numérique/décentralisée que l'utilisation de la blockchain dans un cadre RSE.

Section 2: Une automatisation liée aux smart contracts

43. Le Smart Contract, ou contrat intelligent, fait l'objet d'une appellation galvaudée car, en réalité, ne fait recours à aucun type d'Intelligence Artificielle. Ainsi, Jean-Christophe Roda questionne, dans un article nommé « *Smart contracts, dumb contracts ?* »¹¹⁶, la réalité de cette intelligence dont le nom en fait affirmation. Il en conclut que ce terme s'inscrit plus dans une « *idéologie du contrat* » rappelant l'idéologie libérale qu'avait pu soutenir l'Ecole de Chicago¹¹⁷ en « *soulign[ant] déjà la nécessité de laisser les entreprises échanger librement* ».

En effet, ce contrat intelligent est en réalité un contrat automatique. L'exécution de ce contrat relève d'un algorithme informatique simple (*if/then*) qui se contentera d'exécuter le « contrat » dès lors que les conditions prévues sont remplies¹¹⁸. Par ailleurs, le mot « contrat » lui-même au sein de ce terme fait l'objet de débats juridiques, en droit français notamment, et la majorité des auteurs réfutent la qualité de contrat, au sens de l'article 1101 du Code Civil, à ces smart contracts¹¹⁹. Bien que ce contrat intelligent ne soit pas reconnu comme tel, en droit français en tout cas, cela n'entache pas pour autant sa potentielle utilisation en matière de RSE et pourrait être un instrument privilégié dans le futur dans le cadre de l'exécution d'obligations liées à la responsabilité sociétale des entreprises.

44. Ainsi, la technique même des smart contracts constitue un apport certain au secteur extractif (Paragraphe 1^{er}), malgré des incertitudes liées à l'appréhension juridique de la notion de smart contract (Paragraphe 2).

¹¹⁶ RODA Jean-Christophe, "Smart Contracts, Dumb Contracts?" *Dalloz IP/IT*, 2018, p. 397.

Ce terme de « dumb contracts » est également utilisé par d'autres auteurs. **Voir en ce sens:** LIPSHAW Jeffrey M., "The Persistence of "dumb" Contracts", *SSRN, Suffolk University Law school Research Paper* N°18-11, 2018, 60 p. & Larry A. DIMATTEO, "Smart Contracts: Are they Contracts and are they Smart?" *Revue des Juristes de Science Po* n°17, Juin 2019

¹¹⁷ Ecole majeure de la théorie économique néo-libérale, connue principalement pour sa théorie du monétarisme et du libre-échange. Milton Friedman en est un éminent personnage.

¹¹⁸ GUERLIN Gaëtan, « Considérations sur les smart contracts », *Dalloz IP/IT*, 2017, p. 512

¹¹⁹ RODA Jean-Christophe, *art. Cit.*; GUERLIN Gaëtan, *art. Cit.* ; BENSOUSSAN Leslie, « Le smart contract : enjeux juridiques et pratiques », *RDBF* n°2, Mars 2019, prat. 2 ; MEKKI Mustapha, « Les mystères de la blockchain », *D.* 2017, p. 2160 ; etc.

Paragraphe 1 : Des apports certains liées à la technologie des smart contracts

45. D'un point de vue technique, les smart contracts recouvrent les mêmes avantages que l'utilisation d'une blockchain utilisée comme base de données (v. *supra* §. 35 à 38). En effet, les contrats intelligents relèvent en réalité d'une forme d'utilisation de la blockchain et non pas d'un procédé se détachant de cette dernière. Ainsi, car le smart contract est une modalité d'utilisation de la blockchain, il apparaît évident que les caractéristiques d'une blockchain soient les mêmes que ceux d'un smart contract. Le caractère exclusif du smart contract est de permettre l'automatisation au sein d'une blockchain¹²⁰.

46. Le Smart Contract, en tant que programme informatique automatisé par un algorithme préalablement prévu, permet de tirer des conséquences (*then*) de l'accomplissement de conditions (*if*)¹²¹. Dès lors, quand bien même le qualificatif de contrat – au sens du droit français – n'est pas reconnu au smart contract, ce dernier peut tout de même être utilisé en tant que mode d'exécution d'un contrat. Ce qui permettrait ainsi d'automatiser le contrat pour limiter l'intervention humaine au contrat, ainsi que désintermédiaire au maximum les opérations que vise ledit smart contract, dans l'objectif de gagner du temps notamment. L'illustration commune est d'utiliser un smart contract au sein du domaine des assurances¹²². En effet, un smart contract pourrait notamment permettre l'automatisation de la gestion des sinistres par l'assureur¹²³. La technologie des smart contracts pourrait également connaître dans le futur une application majeure dans le domaine financier de façon générale¹²⁴. Les institutions de l'Union Européenne ont d'ailleurs pour projet de créer un cadre juridique à l'utilisation des smart contracts au sein de ce secteur¹²⁵.

47. Au-delà de la simple affectation du smart contract à un contrat, d'autres projets voient le jour et notamment des DAO¹²⁶, organisations autonomes décentralisées, permettant de créer

¹²⁰ MEKKI Mustapha, « Les mystères de la blockchain », *D.* 2017, p. 2160, §. 21

¹²¹ CATTALANO Garance, « Smart Contracts et droit des contrats », *AJ Contrat*, 2019, p. 321

¹²² LEGEAIS Dominique, *op. cit.*, p. 107.

Ce domaine est notamment dénommé « Assurtech ».

¹²³ Axa avait notamment créé le contrat Fizzy, basé sur un smart contract, et permettant d'automatiser la gestion de l'indemnisation en cas d'un retard d'avion. Ce contrat n'existe plus à ce jour.

¹²⁴ EUROPLACE, *Les impacts des réseaux distribués et de la technologie blockchain dans les activités de marché*, Rapport groupe Fintech, oct. 2017.

¹²⁵ Proposition de règlement du Parlement Européen et du Conseil sur un régime pilote pour les infrastructures de marché reposant sur la technologie des registres distribués, 24 sept. 2020, 2020/0267(COD)

¹²⁶ Decentralized Autonomous Organisation

des organisations aux règles décentralisées, immuables et transparentes, car inscrites au sein d'une blockchain. Ces DAO n'utilisent pas de règles juridiques au sens strict pour déterminer leur fonctionnement mais l'algorithme, ce qui rappelle l'adage « *code is law* » souvent utilisé pour décrire – à tort ou à raison – le fonctionnement algorithmique d'une blockchain.

Plus accessibles dans leur compréhension, les DApps¹²⁷ – applications décentralisées – sont des applications au sein de la blockchain elle-même et permettent de faire fonctionner une application sur des serveurs décentralisés¹²⁸. Dès lors que l'application fonctionne sur une blockchain, les interactions au sein de la DApps seront faites par le biais de smart contracts et de *tokens*¹²⁹. Le développement de ces DApps permettrait à ces applications, à l'instar de bitcoin, d'avoir un taux de disponibilité et de fonctionnement approchant les 100%. Toutefois, ces nouvelles applications connaissent encore un développement limité.

48. La technologie du Smart Contract pourrait également être exploitée par l'industrie extractive, à la fois pour permettre d'automatiser leur RSE, mais également dans un objectif économique et financier plus large. En effet, comme le souligne Jean-Christophe Roda¹³⁰, l'idéologie libérale prônée par les « *apôtres* » du smart contract est notamment liée à l'obsession d'une désintermédiation et, de ce fait, de la réduction des « *coûts de transaction* ». Cette possibilité de réduire les coûts de transaction par le biais de l'adoption massive des smart contracts apparaît comme étant une idée viable et avec un haut potentiel, notamment au regard du volume de contrats dans l'industrie, du nombre de contractants, sous-contractants et fournisseurs¹³¹.

49. Quant à la responsabilité sociétale des entreprises du secteur extractif, les smart contracts permettraient notamment de faire face au manque d'effectivité souvent reproché aux différentes solutions d'ores et déjà proposées à ce jour (v. *supra* §. 14, 23, 25, 27, 30 et 32). Ces contrats intelligents permettraient également d'outrepasser, dans une certaine mesure, les

¹²⁷ LEGEAIS Dominique, *op. cit.*, p. 100

¹²⁸ A l'inverse des applications centralisées qui ne reposent que sur des serveurs centralisés. Ces serveurs centralisés ont le défaut d'être soumis à différents aléas et notamment aux attaques informatiques.

¹²⁹ Ces tokens sont notamment appréhendés par l'article L.552-2 du CMF comme étant « *tout bien incorporel représentant, sous forme numérique, un ou plusieurs droits pouvant être émis, inscrits, conservés ou transférés au moyen d'un dispositif d'enregistrement électronique partagé [...]* ». Dans le cadre des DAO, ces tokens sont très souvent des tokens de « gouvernance ».

¹³⁰ RODA Jean-Christophe, *art. cit.*

¹³¹ “*Seeing the number and volume of contracts employed in a project within the industry, presenting thus difficulties for contractors, sub-contractors and suppliers in terms of cost tracking and inventory deployment, which is based mainly on manual processes*”

AL NABT Saeed, RENUKAPPA Suresh, SARRAKH Redouane, SURESH Subashini, “Smart Solutions in the Oil and Gas Industry: a review”, *Journal of Clean Energy Technologies*, Vol. 7, N°5, Sept. 2019, p. 74

limites humaines que peut poser des solutions classiques ou des solutions se limitant à utiliser la blockchain comme un simple registre sécurisé (v. *supra* §. 30 et 41).

En réalité, le smart contract pourrait être utilisé dans le cadre de la RSE de façon très large, bien au-delà de la réduction de l'intermédiation possible, par le biais d'une méthode de « *régulation-sanction* »¹³². Le smart contract pourrait devenir un instrument permettant d'assurer l'effectivité du respect de la RSE par des entreprises du secteur extractif et, le cas échéant, permettre une sanction en cas de non-respect. A ce titre, le smart contract pourrait prévoir des sanctions pécuniaires automatiques versées auprès d'associations ou d'un Etat¹³³.

D'un autre côté, le smart contract appliqué à la RSE permettrait de réduire le cout de recherche et d'identification de violations des obligations de la responsabilité sociétale commises par les entreprises du secteur extractif. Ainsi, cela permettrait notamment d'optimiser le contrôle des audits, des reportings, des déclarations – ce qui est d'ailleurs fait à l'aide du big data et de l'IA en matière de contrôle fiscal en France¹³⁴. Cela permettrait également de contrôler certains paramètres inscrits au sein du smart contract (*if*), pour permettre le déclenchement automatique d'un contrôle (*then*) en cas de non-respect desdits paramètres¹³⁵.

Appliqué à l'industrie extractive, les contrats intelligents permettraient ainsi, outre les aspects financiers et économiques (v. *supra* §.48), de contrôler de façon plus effective les activités au sein des mines notamment, de contrôler et de limiter l'opacité du secteur, de rendre les audits plus efficaces ou encore de faciliter le travail des associations de défense de la société civile.

50. Ces possibilités liées à l'utilisation de smart contracts restent toutefois limitées du fait que ce contrat n'est pas réellement intelligent, mais ne représente que l'exécution d'un algorithme intégré dans une blockchain. Ainsi, des opérations ou problèmes trop complexes ne pourraient être réglés par l'utilisation de contrats intelligents. Toutefois, ce type d'opérations pourraient également être gérées dans le futur par les nouvelles technologies, notamment l'IA, et le data mining faisant l'objet d'une intégration au sein d'une blockchain – ou bien d'une blockchain intégrée au sein d'une IA.

¹³² MEKKI Mustapha, « L'intelligence contractuelle et numérique au service de la responsabilité sociétale des entreprises », *AJ contrat*, 2020, p.112

¹³³ COLOMBIANI Lorenzo, VAN WAEYENBERGE Arnaud, RESTREPO AMARILES David, art. Cit., p. 169-170.

¹³⁴ Bercy numérique, Le datamining à la DGFIP, Ministère de l'Economie, 16 déc. 2020 (en ligne) (consulté le 28 avril 2022)

¹³⁵ MEKKI Mustapha, art. cit.

Par exemple, en cas de grèves trop fréquentes, d'accidents du travail répétés, etc.

51. De façon générale, les smart contracts ne s’inscrivent pas en opposition par rapport aux autres mécanismes mais s’inscriraient dans une coexistence entre les différents mécanismes déjà existants et des mécanismes futurs issus de l’IA ou du big data¹³⁶.

Également, les incertitudes juridiques entourant les contrats intelligents pourraient également agir comme un frein à leur développement (Paragraphe 2^{ème}).

Paragraphe 2 : Des incertitudes liées à l’appréhension juridique des smart contracts

52. Si d’un point de vue purement technique il serait possible d’utiliser les smart contracts, les incertitudes juridiques entourant ce mécanisme restent un frein majeur à sa démocratisation. En effet, les entreprises n’ont que guère intérêt à migrer leurs pratiques et logiciels vers des nouveaux systèmes utilisant la technologie des smart contracts, avec le cout engendré d’une telle migration, dans une telle situation d’incertitude. Cette incertitude liée aux smart contracts reste inégale au sein des différents systèmes juridiques à travers le monde ; ces « contrats » intelligents se retrouvent donc tantôt pris en compte en tant que réels contrats, tantôt leur rôle se retrouve « *contractuellement encadré* »¹³⁷.

53. En France, le législateur ne prévoit, à ce jour, aucune place quant aux contrats intelligents et la doctrine s’accorde pour réfuter la qualité de contrat, au sens du droit commun des contrats, aux smart contracts. En effet, d’un point de vue purement juridique, les smart contracts et leur immutabilité quasi-sacrée se heurte frontalement aux articles 1195 du Code Civil et 1171 du Code Civil notamment¹³⁸ ; ces derniers visant, respectivement, la révision des termes du contrat et le contrat d’adhésion. De façon plus générale, les smart contracts se heurtent également à l’article 1219 du Code Civil prévoyant une proportionnalité de la réponse en cas d’inexécution de l’autre partie.

Plus encore, d’un point de vue philosophique ces smart contracts sont en réalité à l’opposé de la philosophie du droit commun des contrats français. En effet, la volonté de désintermédier clairement affichée par les smart contracts et ses prédicateurs s’inscrit à contre-courant total de

¹³⁶ COLOMBIANI Lorenzo, VAN WAEYENBERGE Arnaud, RESTREPO AMARILES David, art. Cit., p. 175. Voir également la figure 1 p. 174 qui illustre la complémentarité des différentes méthodes pouvant coexister ensemble et l’intérêt que cela revêt.

¹³⁷ MEKKI Mustapha, « Les mystères de la blockchain », *D.* 2017, p. 2160, §.21

¹³⁸ GUERLIN Gaëtan, « Considérations sur les smart contracts », *Daloz IP/IT*, 2017, p. 512, II.

la protection des parties faibles orchestrées par le juge¹³⁹ ; la morale de l’algorithme étant celle du fort, l’adoption massive des contrats intelligents remettrait ainsi en cause un des grands principes du droit des contrats français, pouvant être résumé par une célèbre citation de Lacordaire « *Entre le fort et le faible, entre le riche et le pauvre, entre le maître et le serviteur, c’est la liberté qui opprime et la loi qui affranchit* »¹⁴⁰. Les smart contracts et la blockchain sont nés d’une philosophie profondément libertaire visant à outrepasser la monnaie, l’Etat et le système juridique et social actuel. Ainsi, Mustapha Mekki note que ces smart contracts sont révélateurs d’une conception ultra-libérale des relations contractuelles¹⁴¹.

54. D’autres systèmes juridiques apparaissent en revanche plus ouverts aux smart contracts, principalement les Etats-Unis. Ainsi, de nombreuses normes provenant d’Etats fédérés commencent à émerger et participent à une normalisation du smart contract. Ainsi, en Arizona¹⁴², les smart contracts ne peuvent pas voir leur statut juridique ou leur force exécutoire niée en raison de leur forme ; au Tennessee¹⁴³, les smart contracts font également l’objet d’une reconnaissance juridique ; la même solution est retenue en Ohio¹⁴⁴ et au Nevada¹⁴⁵.

55. De telles disparités juridiques, risquant par ailleurs de s’accroître, s’avèrent ainsi être des sources d’incertitudes rendant le déploiement des smart contracts plus compliqué au sein d’entreprises multinationales. En effet, outre de potentiels conflits de lois pouvant naître lors de contrats conclus entre ces entreprises¹⁴⁶, la possibilité d’utiliser les smart contracts comme outil de RSE pourrait être compromis par la loi. Cette incertitude s’explique notamment en raison du durcissement de la RSE, entrant de plus en plus sous l’égide de règles de Droit dur (v. *supra* §. 11). Ainsi, si la blockchain utilisée à titre de base de données semblerait être une possibilité encouragée par certaines institutions (v. *supra* §.33 et 42), cela ne semble pas être le cas quant à l’utilisation des smart contracts. Ainsi, si M. Mekki note un développement du mécanisme de contractualisation de la RSE¹⁴⁷, ce développement pourrait ne pas profiter

¹³⁹ RODA Jean-Christophe, art. cit.

¹⁴⁰ LATINA Mathias, « Contrat : généralités », *Rép. Civ. Dalloz*, 2017, §. 12

¹⁴¹ MEKKI Mustapha, « Le contrat, objet des smart contracts (Partie 1) », *Dalloz IP/IT*, 2018, p. 409

¹⁴² State of Arizona, House of Representatives Bill 2417, 2017.

¹⁴³ State of Tennessee, House of Representatives Bill 1507, 26 mars 2018, First Regular Session

¹⁴⁴ State of Ohio, Senate Bill 300, 2017, 132nd General Assembly

¹⁴⁵ State of Nevada, Senate Bill 398 (juin 2017)

¹⁴⁶ JAULT-SESEKE Fabienne, « La blockchain au prisme du droit international privé, quelques remarques ». *Dalloz IP/IT*, 2018, p. 544

¹⁴⁷ MEKKI Mustapha, « L’intelligence contractuelle et numérique au service de la responsabilité sociétale des entreprises », *AJ contrat*, 2020, p.112

directement aux smart contracts, faute d'être reconnus comme des contrats en tant que tel. Les smart contracts pourraient toutefois en profiter de façon indirecte, comme un mécanisme d'exécution du contrat (v. *supra* §.46).

Bibliographie :

I- Législation et réglementation

- Article A.225-1 du Code de Commerce
- Articles L.54-10-1 à L.54-10-5 du CMF.
- Articles L.225-102-1 et L.225-102-4 du Code de Commerce
- Article 1833 du Code Civil.
- Directive 2014/95/UE du 22 octobre 2014 modifiant la directive 2013/34/UE en ce qui concerne la publication d'informations non financières et d'informations relatives à la diversité par certaines grandes entreprises et certains groupes
- **Loi n° 2019-486** du 22 mai 2019 relative à la croissance et la transformation des entreprises dite loi PACTE.
- **Règlement (UE)** 2017/821 du Parlement Européen et du Conseil du 17 mai 2017
- **Règlement (CE)** N° 2368/2002 du Conseil du 20 décembre 2002
- **Résolution n°1459** du Conseil de sécurité de l'ONU (S/RES/1459 (2003))
- Section 1502 du Dodd-Frank Wall Street Reform and Consumer Protection Act
- **State of Arizona**, House of Representatives Bill 2417, 2017.
- **State of Nevada**, Senate Bill 398 (juin 2017)
- **State of Ohio**, Senate Bill 300, 2017, 132nd General Assembly
- **State of Tennessee**, House of Representatives Bill 1507, 26 mars 2018, First Regular Session

II- Manuels, monographies, ouvrages collectifs et encyclopédies juridiques

- **BRAQUET Laurent, CHAVOT-DOLCE Delphine, DOLLO Christine, GINESTE Nathalie**, *Economie*, 7^{ème} édition, Aide-Mémoire, Sirey, 2021, 770 p.
- **CAMPBELL Bonnie, LAFORCE Myriam (dir.)**. *La responsabilité sociale des entreprises dans le secteur minier : réponse ou obstacle aux enjeux de légitimité et de développement en Afrique*. Presses de l'Université du Québec, Canada, 2016, 252 p.
- **DELLA CHIESA Martin, HIAULT Francois, TEQUI Clément et al.**, *Blockchain : vers de nouvelles chaînes de valeur*, Ed. Eyrolles, Nouvelle édition, 2019, 317 p.
- **FERAL-SCHUHL Christiane**, *Cyberdroit : Le droit à l'épreuve de l'internet*, 8e édition. Dalloz, Paris, 2020. 1852 p.
- **FRIMOUSSE Soufyane**, *Africa Positive Impact. Agir pour un meilleur impact sociétal*. EMS Editions, 2020, 422 p.

- **GODOY Maria**, *La reconnaissance juridique des contrats intelligents face à la réglementation globale des technologies*, mémoire présenté en vue de l'obtention du grade de Maître en Droit (LLM), l'Université de Montréal, Avril 2019, 123 p.
- **HALLAND Havard, LOKANC Martin, NAIR Arvind**. *Le secteur des industries extractives: Points essentiels à l'intention des économistes, des spécialistes des finances publiques et des responsables politiques*. World Bank Publications, 2016, 165 p.
- **LATINA Mathias**, « Contrat : généralités », *Rép. Civ. Dalloz*, 2017, §. 12
- **LEGEAIS Dominique**, *Blockchain et actifs numériques*, 2e édition. LexisNexis, Paris, 2021. 302 p.

III- Articles de doctrine, de journaux ou de revues

- **ABADIE Laurent**, « Blockchain et traçabilité de l'énergie », *Dalloz IP/IT*, 2021, p.551
- **AL NABT Saeed, RENUKAPPA Suresh, SARRAKH Redouane, SURESH Subashini**, "Smart Solutions in the Oil and Gas Industry: a review", *Journal of Clean Energy Technologies*, Vol. 7, N°5, Sept. 2019, p. 72 à 76
- **BATEMAN Tom**, "A single change in bitcoin coding could reduce its carbon footprint by 99%, say campaigners", *Euronews*, mars 2022 (en ligne) (consulté le 29 avril 2022) (disponible sur : <https://www.euronews.com/next/2022/03/29/a-single-change-in-bitcoin-coding-could-reduce-its-carbon-footprint-by-99-say-campaigners>)
- **BENSOUSSAN Leslie**, « Le smart contract : enjeux juridiques et pratiques », *RDBF* n°2, Mars 2019, prat. 2
- **BRUNESSEN Bertrand**, « Chronique Droit européen du numérique - La stratégie européenne pour les fintechs », *RTD Eur.*, 2021, p. 171
- **CATTALANO Garance**, « Smart Contracts et droit des contrats », *AJ Contrat*, 2019, p. 321
- **CHAPUIS Dominique**, « Le bijou, un marché qui brille de mille feux », *Les Echos*, 25 novr. 2019 (en ligne) (consulté le 29 avril 2022) (disponible sur : <https://www.lesechos.fr/industrie-services/mode-luxe/le-bijou-un-marche-qui-brille-de-mille-feux-1150476>)
- **COLOMBIANI Lorenzo, VAN WAEYENBERGE Arnaud, RESTREPO AMARILES David**, « Responsabilité sociale des entreprises : enjeux globaux et technologiques », *Revue française de gestion* N°269/2017, 2017, p. 162.
- **COPINSCHI Philippe**, « Extraction minière : « C'est un secteur où l'opacité et les pratiques de corruption ont longtemps été perçues comme inévitables voire acceptables » », juin 2019, *Le Monde* (en ligne).

- **Larry A. DIMATTEO**, “Smart Contracts: Are they Contracts and are they Smart?” *Revue des Juristes de Science Po* n°17, Juin 2019
- **DRILLON Sébastien**, « La révolution Blockchain : La redéfinition des tiers de confiance », *RTD Com.* 2016, p. 893
- **FAMILY Roxana**, « La responsabilité sociétale de l'entreprise : du concept à la norme », *D.*, 2013, p.1558.
- **GUERLIN Gaëtan**, « Considérations sur les smart contracts », *Dalloz IP/IT*, 2017, p. 512
- **JAMET Vincent, TELLER Marina**, « La directive « transparence » : étape décisive vers un big-bang annoncé de l'information financière ? », *BJB*, Juill. 2004, p.429
- **JAULT-SESEKE Fabienne**, « La blockchain au prisme du droit international privé, quelques remarques ». *Dalloz IP/IT*, 2018, p. 544
- **LIPSHAW Jeffrey M.**, “The Persistence of "dumb" Contracts”, *SSRN, Suffolk University Law school Research Paper* N°18-11, 2018, 60 p.
- **MABEY Nick, MCNALLY Richard**. Foreign direct investment and the environment: From pollution havens to sustainable development. World Wide Fund for Nature United Kingdom, Surrey, 1999, 106 p.
- **MALECKI Catherine**, « L'irrésistible montée en puissance de la RSE : les impulsions européennes et françaises de l'année 2013 ? », *BJS* n°110, sept. 2013, p. 594
- **MEKKI Mustapha** :
 - « L'intelligence contractuelle et numérique au service de la responsabilité sociétale des entreprises », *AJ Contrat*, 2020, p.112
 - « Les mystères de la blockchain », *D.* 2017, p. 2160
 - « Le contrat, objet des smart contracts (Partie 1) », *Dalloz IP/IT*, 2018, p. 409
- **PELTIER Elian, MOSES Claire**. « A Victory for Farmers in a David-and-Goliath Environmental Case », *New York Times*, 29 janvier 2021 (en ligne) (consulté le 25 février 2022).
- **RODA Jean-Christophe**, “Smart Contracts, Dumb Contracts?” *Dalloz IP/IT*, 2018, p. 397
- **ROUSSEAU Elise**. « Le Processus de Kimberley et la lutte contre le commerce des « diamants de sang » », *Courrier hebdomadaire du CRISP* n° 2353-2354, 2017, p. 5 à 62.
- **STASSI Franck**, « Alrosa rejoint De Beers sur sa plateforme blockchain dédiées aux diamants », *L'Usine nouvelle*, oct. 2018 (en ligne) (consulté le 5 mai 2022) (disponible sur : <https://www.usinenouvelle.com/article/alrosa-rejoint-de-beers-sur-sa-plateforme-blockchain-dediee-aux-diamants.N762994>)

- **WATTS Jonathan**, « Resource extraction responsible for half world's carbon emission », 12 mars 2019, *The Guardian* (en ligne) (consulté le 11 mars 2022) (disponible ici : <https://www.theguardian.com/environment/2019/mar/12/resource-extraction-carbon-emissions-biodiversity-loss>)
- « Transparence des entreprises extractives : les entreprises françaises peuvent mieux faire ». *Novethic*, 13 avr. 2017. (En ligne)

IV- Rapports

- **Amnesty international**, *Rapport 2015/16 : la situation des droits humains dans le monde*, Amnesty International, 2016, 483 p.
- **EUROPLACE**, *Les impacts des réseaux distribués et de la technologie blockchain dans les activités de marché*, Rapport groupe Fintech, oct. 2017.
- **MESSARI**, *Crypto Theses for 2022: Key trends, people, companies, and projects to watch across the crypto landscape, with predictions for 2022*. Messari, Janvier 2022.
- **Oxfam**, *La transparence à l'état brut – Décryptage de la transparence des entreprises extractives*. Oxfam France, 12 avr. 2017.
- **SEIGN-GOURA Yorbana**. *Etat des lieux de la responsabilité sociale des entreprises de l'industrie extractive en Afrique centrale et au Tchad : Politiques et initiatives*, CNUCED, 2017, 20 p.

V- Documents gouvernementaux, internationaux et européens

- **Bercy numérique**, *Le datamining à la DGFIP*, Ministère de l'Economie, 16 déc. 2020 (en ligne) (consulté le 28 avril 2022) (disponible sur : <https://www.bercynumerique.finances.gouv.fr/vivre-le-numerique-a-bercy/le-data-mining-a-la-dgfip>)
- **Commission UE**, proposition de règlement sur les marchés de cryptoactifs modifiant la directive (UE) 2019/1937, 24 sept. 2020, COM (2020)593 final
- **JORF**, 23 mai 2017, n°0121, texte N°20. Vocabulaire de l'informatique.
- **Commission UE**, Livre Vert Com(2001)366, 18 juill. 2001.
- **OCDE**, *Les principes directeurs de l'OCDE à l'intention des entreprises multinationales*, Edition 2011., 2011
- **Organisation Internationale de Normalisation (ISO)**. *ISO 26000 lignes directrices relatives à la responsabilité sociétale*. 1^{ère} édition. 2010, 20 p.
- **Parl. UE**, Proposition de règlement du Parlement Européen et du Conseil sur un régime pilote pour les infrastructures de marché reposant sur la technologie des registres distribués, 24 sept. 2020, 2020/0267(COD)

- **Parl. UE.** Résolution du Parlement européen du 26 mai 2016 sur les monnaies virtuelles (2016/2007(INI))
- **Parl. UE** Résolution du Parlement européen du 10 mars 2021 contenant des recommandations à la Commission sur le devoir de vigilance et la responsabilité des entreprises (2020/2129(INL)).
- Résolution adoptée par l'assemblée générale de l'ONU le 29 janvier 2001, (A/RES55/56).

VI- Sites internet

- <https://coinmarketcap.com/>
- <https://www.trustchainjewelry.com/>
- <https://www.tiffany.fr/sustainability/product/>
- <https://www.ibm.com/fr-fr/blockchain/solutions/food-trust>
- <https://azure.microsoft.com/fr-fr/solutions/blockchain/>
- <https://www.provenanceproof.com/physical-tracers>
<https://www.debeersgroup.com/sustainability-and-ethics/leading-ethical-practices-across-the-industry/tracr>
- <https://www.tracr.com>
- <https://www.crusoeenergy.com/>
- <https://services.totalenergies.fr/pro/rse/publications-certifications>

VII- Autres documents

- **Amnesty International**, Democratic Republic of Congo: Government must deliver on pledge to end child mining labour by 2025, Septembre 2017, (en ligne) (consulté le 11 mars 2022) (disponible sur: <https://www.amnesty.org/en/latest/news/2017/09/democratic-republic-of-congo-government-must-deliver-on-pledge-to-end-child-mining-labour-by-2025/>)
- **Binance**, « Cas d'utilisation de la Blockchain: Les chaînes d'approvisionnement », Févr. 2019, *Binance Academy*. (En ligne) (disponible sur : <https://academy.binance.com/fr/articles/blockchain-use-cases-supply-chain>)
- **Cambridge Centre for Alternative Finance**, Bitcoin Electricity Consumption Index (<https://ccaf.io/cbeci/index/comparisons>)
- **DG Trésor**, « La dynamique des IDE français en Afrique centrale », *DG Trésor*, 22 nov. 2018, (en ligne) (consulté le 4 mars 2022) (disponible sur : <https://www.tresor.economie.gouv.fr/Articles/2018/11/22/la-dynamique-des-ide-francais-en-afrique-centrale>)

- **EVERLEDGER**, Press Release: Provenance Proof Blockchain, 22 juillet 2021 (en ligne) (consulté le 5 mai 2022) (disponible sur : <https://everledger.io/provenance/>)
- **Global Witness**, Global Witness leaves Kimberley Process, calls for diamond trade to be held accountable., 2 déc. 2011.
- **INSEE**, Nomenclature d'activités et de produits françaises - NAF rév. 2.1 NAF rév.2 - CPF rév. 2.1, Réédition 2020. 2021, p. 46 à 54.
- **Impact** “Consumers are Being Sold Something That’s Not Real”: Non-Profit Announces Departure from Conflict Diamonds Certification Scheme, 14 déc. 2017
- **Le médiateur des entreprises**, « De l'idée à l'industrialisation: réussissez votre preuve de concept », *Ministère de l'Economie et des Finances* (en ligne) (consulté le 5 mai 2022) (disponible sur : https://www.economie.gouv.fr/files/files/directions_services/mediateur-des-entreprises/PDF/4_INNOVER_ENSEMBLE/guide-poc.pdf)
- *Diamants : l'Assemblée générale de l'ONU réaffirme son appui au Processus de Kimberley.* ONU Info, 1 mars 2019, (en ligne) (consulté le 25 février 2022).

Table des matières

Introduction	p. 7
Chapitre I – La spécificité du secteur extractif.....	p. 11
Section 1 – Les sources normatives de la responsabilité sociétale des industries	p. 13
Paragraphe 1 : Une industrie évoluant dans une réglementation insuffisante	p. 13
Paragraphe 2 : La naissance d’une régulation limitant les dérives	p. 16
Section 2 – Des solutions proposées encore imparfaites.....	p. 21
Paragraphe 1 : Une traçabilité des matières extraites incomplète.....	p. 21
Paragraphe 2 : Un secteur insuffisamment transparent.....	p. 23
Paragraphe 3 : Des solutions intermédiées.....	p. 24
Chapitre II – Les intérêts accrus de la blockchain	p. 27
Section 1 – Les potentialités liées aux caractères de la blockchain	p. 28
Paragraphe 1 : Une augmentation de l’effectivité du contrôle	p. 28
Paragraphe 2 : Un nouveau contrôle limité par certaines faiblesses	p. 33
Section 2 – Une automatisation liée aux Smart contracts	p. 35
Paragraphe 1 : Des apports liées à la technologie des Smart contracts	p. 36
Paragraphe 2 : Des incertitudes liées à l’appréhension juridique des Smart contracts	p. 39
Bibliographie	p. 43
Table des matières	p. 49

