

مستقبل العقد في ظل ظهور تقنية سلسلة الكتل (البلوك تشين)

The future of the contract in light of the emergence of blockchain

حوالف عبد الصمد *

جامعة تلمسان

abdessamad.houalef@univ-tlemcen.dz



- تاريخ النشر: 2022/06/05

- تاريخ القبول: 2022/05/31

- تاريخ الإرسال: 2022/01/16

ملخص:

يرتكز العقد الذكي على تقنية البلوك تشين التي يمكنه من الاستغناء عن الوسيط أو الطرف الثالث وهو ما يصطلح عليه باللامركزية، وتثير هذه العقود بعض المشاكل القانونية عند تطبيقها في الواقع العملي بسبب آلية تنفيذها تلقائياً. ولذلك جاء البحث هادفاً الى عرض مفهوم العقد الذكي ونشأته، والوقوف على خصائصه وطبيعته القانونية، مع بيان المشاكل التي يمكن أن يثيرها، وقد انتهينا إلى مجموعة من النتائج لعل أهمها: عدم وجود تعريف موحد للعقد الذكي، الذي يتمتع بخاصية التنفيذ الآلي للشروط التي اتفق عليها الأطراف من خلال برامج الكمبيوتر. في هذا الإطار يمكن أن تشكل هذه العقود إضافة حقيقية وفعالية لنظرية العقد، تستلزم تدخلاً تشريعياً يؤطرها، الأمر الذي لايزال الكثير من المشرعين محجمين عنه.

الكلمات المفتاحية: العقد الذكي، تقنية البلوك تشين، البيتكوين، تفسير العقد.

ABSTRACT:

An intelligent contract is always based on blockchain technology, which enables it to dispense of any intermediary or third party, i.e. decentralization. However, these contracts raise some legal problems when applied in practice due to the mechanism of their automatic implementation. Therefore, this research is aimed at presenting the concept of the intelligent contract and its emergence, and to determine its characteristics and legal nature, with regard to the problems that can be raised by such contract, As a result, we concluded a set of arguments, perhaps the most important of which was that there is no unified definition of the intelligent contract that has the feature of automated execution of the terms agreed upon by the parties through computer programs. Hence. In this context, these contracts can constitute a real and actual addition to the contract theory, requiring legislative intervention that frames it which many legislators are still reluctant to do.

key words: Intelligent contract, blockchain, Bitcoin, contract analysis.

* - المؤلف المرسل:

مقدمة:

منذ اجتياح الثورة الرقمية الذكية بمكوناتها الثلاثة: إنترنت الأشياء والبيانات الضخمة، إضافة إلى الذكاء الاصطناعي، مختلف جوانب الحياة الإنسانية بما فيها القانونية، وجد العاملون في المجال القانوني أنفسهم أمام تحديات جديدة فرضتها هذه الثورة وبلورتها من خلال مصطلحات ومفاهيم قانونية لم تكن مألوفة لديهم قبلاً، مجبرة إياهم على التكيف والتواء مع هذه المتغيرات التي وجدوا أنفسهم فيها متأثرين لا مؤثرين. ولا يخفى أن العقد تأثر بالتطور التكنولوجي الذي شهده القرن 21 الذي يعرف بعصر الذكاء¹ أو بالتكنولوجيا المزججة، وغيرها من المصطلحات الحديثة، حيث انبثق على هذا المد التكنولوجي عدة ظواهر رقمية من بينها: العدالة التنبؤية، والقاضي الرقمي، والإنسالة، وسلسلة الكتل blockchain².

وضمن هذه الأخيرة سلسلة الكتل يبرز اليوم مصطلح العقود الذكية، كبديل عن العقد التقليدي بالنسبة للبعض ورديف لهذا العقد بالنسبة للبعض الآخر³، مع ما توحيه هذه التسمية الحديثة من انتقاص وانتقاد لمفهوم العقد التقليدي، مانحة استنتاجاً خفياً مفاده أننا كنا في الماضي أمام عقد غيبي⁴، مع ما يحمله كل ذلك من تداعيات قانونية وفلسفية على تأصيل نظرية العقد ضمن مفهوم المدرسة اللاتينية والقوانين الدائرة ضمن فلكها⁵.

يعتبر العقد الذكي مصطلح قديم ترجع تسميته إلى عالم الكمبيوتر والمحامي الأمريكي Nick Szabo، إلا أن تطبيقه في الواقع العملي قد يكون أمر صعب إلى حد ما، وذلك لعدم وجود تشريع وطني ينظمه على غرار العقود الإلكترونية.

¹ - حسن السوسي، موائمة نظرية العقد مع متطلبات العصر - نظرة في العقود الذكية، المجلة الإلكترونية للأبحاث القانونية، 2020، العدد 6، ص 3، منشور على الموقع:

<https://revues.imist.ma/index.php/RERJ/article/view/22607/12069>

² -B. Chouli et F. Goujon et Y-M. Leporcher, Les Blockchains: De la théorie à la pratique, de l'idée à l'implémentation, St-Herblain, France, 2017, p. 28. Blockchain: une révolution juridique ? Dossier par: G. Courtois et L. Grynbaum, A-H. Le Trocquer, et autres, LDA, N° 129, 2017, Pp. 35-54. D. Legeais, La blockchain, RTD com., 2016, p. 830.

³ - M. Mekki, Le contrat, objet des smart contracts (partie 1), Dalloz IP/IT, 2018, p. 409. Le smart contract, objet du droit (Partie 2), Dalloz IP/IT, Paris, 2019, p. 27. A. Touati, Tous les contrats ne peuvent pas être des smart contracts, LDC., 2017, n° 147.

E. Huber, Les smart contracts: contrats non identifiés? <https://www.village-justice.com/articles/les-smart>. J-Ch. Roda, Smart contracts, dumb contracts? Dalloz IP-IT, Paris, 2018, p. 397. Th. Verbiest, Quelle valeur juridique pour les smart contracts? LDA., n° 129 2017, Pp. 35-37. X. Delpech, Intelligence artificielle: le droit (des contrats) a aussi son mot à dire, AJ Contrat 2018, p. 145.

⁴ - F. Gillioz, Du contrat intelligent au contrat juridique intelligent, Dalloz IP/IT, Paris, 2019, p. 16. J. Giusti, Les «smart contracts» sont-ils des contrats? 27 mai 2016. <https://jeromegiustiblog.wordpress.com/>

⁵ - J. Carbonnier, Le Code civil des Français dans la mémoire collective, In 1804-2004, Le Code civil, un passé, un présent, un avenir, D, 2004, p. 1045s. F. Gillioz, Les smart contracts amorcent une révolution juridique, Le Temps, 30 mars 2018.

وبقدر ما يستر هذا العقد التصرفات وقلل من الوقت، إلا أنه أثار العديد من الإشكالات القانونية يجب البحث فيها، فما مدى قانونية العقد الذكي في إبرامه وتنفيذه وما دى احترامه للأسس التي تقوم عليها العقود بصفة عامة؟

من أجل البحث في هذا الموضوع، سيتم تقسيم الدراسة الى ماهية العقد الذكي (مبحث أول)، ثم الحديث عن المقاربات القانونية المرتبطة بالعقد الذكي (مبحث ثاني).

المبحث الأول: ماهية العقد الذكي.

قانون العقود هو أحد أكثر المجالات تطورا وارتبط بشكل مباشر بمبدأ حرية التعاقد، وعرفت هذه النظرية تطورا كبيرا، فمن العقود المبرمة بشكل فردي على الاقتصاد الزراعي بصورة غالبية حيث يتفاوض أطراف العقد على جميع شروطه بناءً على أسس متكافئة، الى المجتمع الصناعي الذي يهيمن عليه الشكل البسيط للتعاقد، الى مجتمع المعلومات الذي يذهب إلى أبعد من ذلك من خلال الحد من المشاركة البشرية في تحديد الشروط التعاقدية وتنفيذها. بجانب ذلك، يمكن إبرام أنواع جديدة من الاتفاقات بدون تدخل بشري مباشر من خلال وكلاء إلكترونيين وتعتبر العقود الذكية مثالا تجاه هذا الاتجاه¹.

من هذا المنطلق سيتم التطرق لماهية العقد الذكي من خلال التالي:

المطلب الأول: مفهوم العقد الذكي.

فكرة العقد الذكي ليست جديدة، يرجع الفضل لعالم الكمبيوتر والتشفير Nick Szabo² في ظهورها في منتصف التسعينيات تحديدا في سنة 1995، واعتقد أن عصر الفضاء الإلكتروني والتطور في شبكات الكمبيوتر والخوارزميات سيحدثان ثورة في طريقة إبرام العقود.

وأدت التطورات الحديثة في التقنيات المستندة إلى الإنترنت، مثل: blockchain والذكاء الاصطناعي، إلى إعادة الاهتمام بذلك المفهوم، هذه القدرات موجودة وتتكشف، مما تجعل الوقت مثالي للنظر في كيفية استخدامها لحل تحديات الصناعة وخلق الفرص الجديدة.

الفرع الأول: تعريف العقد الذكي.

لقد تطور مفهوم العقد الذكي على مر السنين، ويحتاج فهم المقصود بتقنية العقد الذكي إلى إلقاء الضوء على الشق التقني وكذا الشق القانوني:

¹ - عبد الرازق وهبه سيد أحمد محمد، مفهوم العقد الذكي من منظور القانون المدني: دراسة تحليلية، مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية والقانونية 30 إبريل 2021 م : المجلد 5، العدد 8، ص 85.

² - هو عالم الكمبيوتر، باحث قانوني، المعروف عن أبحاثه في العقود الرقمية والعملية الرقمية، تخرج من جامعة واشنطن في عام 1989 بدرجة في علوم الكمبيوتر وحصل على إجازة في القانون من كلية الحقوق بجامعة جورج واشنطن. هو أستاذ فخري في جامعة فرانسيسكو ماروكين. من هو نيك زابو؟ ساحر العقود الذكية، منشور على الموقع:

فلقد عرف Nick Szabo على أنه: "مجموعة من الوعود محددة في نط رقمي، بما في ذلك البروتوكولات التي بموجبها يؤدي طرفيها هذه الوعود والالتزامات، وهذه البروتوكولات عادة تنفذ على شبكات الكمبيوتر، أو في أشكال أخرى من الالكترونيات الرقمية، وبالتالي فإن هذه العقود أدكي من العقود التقليدية، ولا يستخدم في تنفيذها الذكاء الاصطناعي"¹.

وقد جاء أول تعريف قانوني للعقد الذكي في عام 2018، اذ ورد في تقرير مجلس الشيوخ الأمريكي: "في حين أن العقود الذكية قد تبدو جديدة، إلا أن المفهوم متجذر في قانون العقود الأساسي. عادةً ما يفصل النظام القضائي في النزاعات التعاقدية ويفرض الشروط، ولكن من الشائع أيضاً وجود طريقة تحكيم أخرى، خاصة للمعاملات الدولية، باستخدام العقود الذكية، يقوم برنامج بفرض العقد المضمن في الكود"². ولقد أقرت عدد من الولايات الأمريكية تشريعات بشأن استخدام العقود الذكية، مثل: نيفادا³، نينسي⁴، وأريزونا⁵.

وفي أوروبا كانت روسيا البيضاء أول دولة تضع تشريع للعقد الذكي في عام 2017، حيث عُرف في المرسوم الرئاسي بأنه كود الكمبيوتر المخصص للعمل في دفتر الأستاذ الموزع لأجل التنفيذ التلقائي و/ أو تنفيذ المعاملات والإجراءات القانونية الأخرى (Decree of the President of the Republic of Belarus 2017) كما وافقت مالطا (The Malta Digital Innovation Authority Act 2018)⁶ على مشروع قانون هيئة الابتكار الرقمي لسنة 2018 الذي عرف العقد الذكي بأنه: "شكل من أشكال الترتيب التكنولوجي المبتكر والذي يتكون من: بروتوكول الكمبيوتر و/ أو الاتفاق المبرم كلياً أو جزئياً في شكل إلكتروني والذي يكون قابل للتنفيذ آلياً من خلال رموز الكمبيوتر، على الرغم من أن بعض الأجزاء يمكن أن تتطلب التدخل والتحكم البشري، والتي يمكن أن تكون قابلة للتنفيذ أيضاً بالطرق القانونية العادية أو المزدوجة".

من الواضح أن العقود الذكية في معظم الحالات، تعتبر شبيهة فقط لمصطلح عقد، لأنها على الرغم من أنها تؤدي إلى آثار قانونية، فهي ليست عقوداً بالمعنى القانوني للمصطلح بالنسبة للكثيرين، ولكن فقط فيما يتعلق بالتنفيذ الآلي لجميع أو جزء من بنود العقد. كما يلاحظ أن هذه التعريفات تركز معظمها على تكنولوجيا البلوك تشين باعتبارها أحد السمات الأساسية للعقد الذكي. فهذه العقود تشير إلى القدرة على الاتصال وتبادل البيانات مع

¹- Szabo, Nick (1996). Smart Contracts: Building Blocks for Digital Markets. Fon.hum.uva.nl. Available at https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart_contracts_2.html

²- الفصل التاسع: بناء مستقبل آمن، بلوكتشين واحد في كل مرة، اللجنة الاقتصادية المشتركة لمجلس الشيوخ الأمريكي، مارس 2018.

³- Hyman Gayle M , Digesti, Matthew P New Nevada blockchain، تعترف تشريعات Nevada Lawyer

⁴- عبد الرازق وهبه سيد أحمد محمد، المرجع السابق، ص 85.

⁵- أريزونا 2017 - HB2417 - الثالثة والخمسون الهيئة التشريعية الأولى العادية". LegiScan.

⁶- The Malta Digital Innovation Authority Act (2018), Available at: <http://justiceservices.gov.mt/DownloadDocument.aspx?app=lp&itemid=29080&l=1>

المستخدمين الآخرين، كما أن العقد الذكي لا يعتمد في تنفيذه على الدولة، ولكن يعد وسيلة تضمن للأطراف المتعاقدة تنفيذه آلياً. ومن هنا يمكننا تعريف العقد الذكي بأنه: "برنامج حاسوبي تلتقي فيه إرادة طرفين أو أكثر، على شبكة علنية لا مركزية؛ بحيث يتم تنفيذ جميع البنود المتفق عليها تلقائياً؛ بمجرد تحقق الشروط، ولا يمكن الرجوع فيه إلا ببرنامج آخر يمثل اتفاقاً جديداً".

الفرع الثاني: خصائص العقد الذكي.

من التعاريف السابق الإشارة إليها يمكن تحديد مجموعة من الخصائص، ومن الضروري الآن اسقاط هذه الخصائص ومميزات العقود الذكية على العقود التقليدية، والتي يمكن من خلالها استخدامها لإيجاد مكانها في المفاهيم التعاقدية الحالية. بناءً على الفهم الحالي للعقود الذكية.

1. التنفيذ التلقائي:

ينفذ العقد الذكي من خلال أجهزة الكمبيوتر تلقائياً أي أنه يتم استبدال التنفيذ عن طريق القضاء بالحوارزميات، أي لم يعد تنفيذه الإضافي يعتمد على إرادة أطرافه أو طرف ثالث، ولا يتطلب أي موافقات أو إجراءات إضافية من جانبهم، ويتحقق الكمبيوتر من جميع الشروط وينقل الأصول ويقوم بإدخالات في قاعدة بيانات blockchain حول عمليات النقل هذه. وبالتالي، فإن العقد الذكي ملزم من الناحية الفنية لجميع الأطراف فيه، ولم يعودوا يعتمدون على وسيط بشري، وفيما يتعلق بالتغيير اللاحق للظروف أو في نية الطرف، فلا يوجد مجال لانتهاك العقد ونظرياً لا يمكن لأحد، بما في ذلك الأطراف المتعاقدة التدخل في تغيير الكود أو تشغيل العقد الذكي¹.

يرتبط التنفيذ التلقائي بمنع الإخلال بالعقد، والحد من احتمال وقوع المنازعات، ومن هنا يغني التنفيذ الذاتي عن الحاجة إلى المساعدات القضائية اللازمة لتنفيذ هذا العقد، كما يشير مصطلح التنفيذ الذاتي إلى أن برامج الكمبيوتر تغير حالتها بشكل مستقل وفقاً لقواعد محددة مسبقاً.

2. الطبيعة الإلكترونية:

العقود الذكية توجد فقط في شكل إلكتروني، ولا يمكن استخدام أي شكل آخر من أشكال العقد لهم (على سبيل المثال، نسخة ورقية شفوية أو مكتوبة) وهي مدفوعة أيضاً بتفاصيل موضوع العقود الذكية: قد تتعلق بأصول رقمية معينة (مثل: العملة المشفرة) أو المظاهر الرقمية للأصول غير المتصلة بالإنترنت، والتي يتم تسجيل ملكيتها في blockchain يختلف هذا العقد الذكي عن معظم الأشكال الإلكترونية، ولكنها تفرض فقط بعض الالتزامات السلبية على المستخدم (على سبيل المثال، عدم أداء أنشطة معينة أثناء استخدام الخدمة أو عدم الاعتراض على أنشطة معينة تؤديها الخدمة - مزود²).

¹ - عبد الرازق وهبه سيد أحمد محمد، المرجع السابق، ص 87.

² - داود منصور، المرجع السابق، ص 78.

يجب أيضاً ربط تنفيذ شروط العقد "الذكي" ببعض الأحداث الإلكترونية، بخلاف ذلك لن يكون العقد "الذكي" إلزامياً ذاتياً. كل هذه الميزات محددة مسبقاً بشكل إلكتروني فقط للوجود المحتمل للعقد الذكي. علاوة على ذلك، يتطلب العقد "الذكي" بطبيعته استخدام التوقيعات الرقمية الإلكترونية القائمة على تقنية التشفير، وبموجب القوانين فإن مثل هذه التوقيعات الناتجة عن وجود التشفير تعتبر "توقيعاً متقدماً غير مؤهل"، ويخضع استخدامها عمومًا لاتفاق الأطراف التي تستخدم مثل هذا التوقيع¹.

ويلاحظ أن التشابه بين العقود الذكية والعقود الإلكترونية أمر بعيد للغاية في الواقع، وذلك لأن العقود الذكية في الوقت الراهن، ليست عقود بالمعنى القانوني للمصطلح، كما أنه لا يمكن اعتبارها عقود إلكترونية أيضاً فهي تتميز بطرق تنفيذ وخصائص شائكة للغاية.

3. تنفيذ من خلال برامج الكمبيوتر:

تكون العقود الذكية في شكل برنامج أو كود الكمبيوتر، الذي يعبر عن قصد المتعاقدين وفي العقود الذكية رمز الكمبيوتر هو أيضاً من الشروط التعاقدية. وبالتالي، تتجلى هذه الشروط في رمز الكمبيوتر، وهو ما لا يُحظر بشكل عام على أساس مبدأ "حرية التعاقد". لذلك، من الممكن القول بأن كل عقد ذكي بطبيعته القانونية هو أيضاً برنامج كمبيوتر بمعنى قانون الملكية الفكرية.

وبالتالي، فإن العقد الذكي له طبيعة مزدوجة في القانون: فهو بمثابة "وثيقة" تحكم العلاقات التعاقدية بين الأطراف وهو أيضاً موضوع حقوق الملكية الفكرية، ويمثل الهدف القيم للنشاط الفكري. لذلك، يمكن التعامل مع برمجة عقد ذكي معين بناءً على متطلبات العميل كعملية تطوير برمجيات، بينما يجب تنفيذ توزيع الحقوق اللاحقة للعقد "الذكي" ضمن إطار الترخيص/التنازل عن حقوق الملكية الفكرية².

4. زيادة اليقين:

نظراً لأن العقد الذكي يحتوي على كود برمجي في جوهره، يتم التعبير عن شروطه بإحدى لغات الكمبيوتر، وهي لغات رسمية إلى حد ما في جوهرها: مع دلالات ونحو محددة بدقة، لا تسمح لغة الكمبيوتر بالتقدير في تفسيرها بواسطة الجهاز، ويتم تفسير شروط العقد الذكي بواسطة الآلة بناءً على المنطق البولي، على عكس العقد الكلاسيكي، حيث يتم تفسير المصطلحات بواسطة العقل البشري بناءً على معايير ذاتية وطريقة تفكير مماثلة. وبالتالي، فإن دقة لغات البرمجة قادرة على التخفيف من المشكلات المحتملة المرتبطة بالتفسير غير المتوقع للشروط التعاقدية من قبل طرف العقد أو جهات الإنفاذ. على الرغم من أن الغموض قد يكون موجوداً في لغات البرمجة، إلا أن هذه الغموض أقل مما هي عليه في العالم الحقيقي لأنه يوجد ببساطة عدد أقل من المصطلحات التي يمكن لجهاز الكمبيوتر التعرف عليها مما يمكن للإنسان التعرف عليه. نتيجة للتفاصيل الموصوفة للعقد الذكي، لا تنطبق عليه

¹ - عبد الرازق وهبه سيد أحمد محمد، المرجع السابق، ص 87.

² - داود منصور، المرجع السابق، ص 78.

القواعد الحالية لتفسير العقد. ويُقصد بالعقود الذكية أن تكون اتفاقيات قائمة بذاتها لا تخضع للتفسير من قبل الكيانات أو السلطات القضائية الخارجية. ومن المفترض أن تكون الشفرة نفسها الحكم النهائي "للصفقة" التي تمثلها¹.

5. الطبيعة الشرطية:

يمكن كتابة العديد من شروط العقود بلغة البرمجة. وهذا يرجع إلى أن أداء وتنفيذ العقد يتلخص أساساً في البيانات الشرطية، التي تعتبر أساساً للحوسبة يعتمد رمز الكمبيوتر على عبارات مثل "if" ثم "Then" يتوافق هذا النهج مع الشروط والأحكام التعاقدية. فإن تنفيذ العقد ليس أكثر من تشغيل ظرف من خلال بيان شرطي. على سبيل المثال، في حالة ضمان قرض السيارة، إذا لم يتم استلام مبلغ معين خلال تاريخ محدد، يمكن عندئذ استرداد السيارة. فهذه القاعدة تعد الأساس وراء عملية التنفيذ².

وهذا يعني أن العقد يصبح سار من لحظة إبرامه، ولكن تنفيذ بعض شروطه متوقف على أحداث معينة. ومن هنا تندرج العقود الذكية ضمن التصنيف الحالي لقانون العقود.

6. الاكتفاء الذاتي:

يرتبط الاكتفاء الذاتي ارتباطاً وثيقاً بالميزة السابقة للعقد الذكي. ومع ذلك، فإن للاكتفاء الذاتي ميزة مختلفة، فلا يحتاج العقد الذكي إلى وجود أي مؤسسات قانونية: لا هيئات إنفاذ، ولا مجموعة من القواعد القانونية، أو تلك الافتراضية أو الإلزامية لتكملة العقد، كما هو الحال بالنسبة للعقود الكلاسيكية في حالة عدم اكتمالها، والاكتفاء الذاتي مهم بشكل خاص في المعاملات العابرة للحدود، لأنه لا يسمح بالاعتماد على الاختلافات في اللغات والقوانين الوطنية وتفسيرها³.

المطلب الثاني: الطبيعة القانونية للعقد الذكي.

إن تحديد مدى مصداقية مفهوم العقد الذكي بالمعنى القانوني على المعاملات التي تبنى على تقنية البلوكتشين، يقتضي البحث في مدى توافق المفهوم التعريفي لهذه المعاملات مع مفهوم العقد المعتمد ضمن نظرية العقد التقليدية، الأمر الذي يتوجب تلمس حقيقتها وتوصيفها، لكونها إجراء أم عقد، وهل هو عقد ذكي أم عقد الكتروني وطبيعة التوصيف القانوني للبعد الاجرائي فيها.

وهذا ما سيتم عرضه من خلال التالي:

¹ - داود منصور، المرجع السابق، ص 79.

² - عبد الرازق وهبه سيد أحمد محمد، المرجع السابق، ص 88.

³ - عبد الرازق وهبه سيد أحمد محمد، المرجع السابق، ص 88.

الفرع الأول: إجراء أم عقد؟!

عرّف المشرع الفرنسي العقد في القانون المدني لسنة 2016 بكونه: «توافق إرادتين أو أكثر على إنشاء التزام أو تعديله أو نقله أو إنجازه»¹، بينما كان تعريفه قبل التعديل على أنه: «اتفاقية من خلالها يلتزم شخص أو أكثر إزاء شخص بإعطاء شيء أو بالقيام بعمل أو بالامتناع عن القيام بعمل»². في حين أن المستقر فقها في تعريف العقد الذكي بأنه: «برنامج يضمن تنفيذ العقد دون وجود وسيط في حال تحقق اشتراطاته المتفق عليها سابقاً»، وفق قاعدة: «في حال سيكون» «If this.... then that» | «Si.... Alors» .

بالمقارنة بين التعريفات السابقة يمكن القول أن العقد الذكي لا تتوافر فيه الاشتراطات القانونية للعقد، كون أن العقد من الناحية القانونية يقوم على توافق الإرادات المنشئ له والسابق لتنفيذه، فمخرجات التوافق الإرادية الأربعة: الإنشاء والتعديل والنقل والإنهاء، إنما هي نتائج العقد لا العقد في حد ذاته، فالعقد يرتكز بوجوده لإرادة الأطراف المرتكزة للتوافق، بذلك يمكن القول إن العقد سابق في وجوده وكيونته لفكرة التنفيذ، بل إن التنفيذ هو مرحلة من مراحل العقد، التي تتوزع بين ثلاث مراحل مفصلة هي: الإبرام الذي يسبق التفاوض والتنفيذ اللاحق للإبرام، بهذا التكييف البسيط لا يمكن القول بوجود ولادة العقد في نظام البلوك شين blockchain ، بل جُل ما يمكن الادعاء بوجوده ضمن هذا النظام هو التنفيذ الذي هو مُحَرَج العقد لا العقد في حد ذاته.

كذلك، مايرر بأن العقود الذكية قانونية طبيعتها الرقمية غير المادية Digital nature، قول بعض الفقه بإمكانية اعتبارها عقداً افتراضياً تكتمل فيه دورته الحياتية في البيئة الرقمية لا الواقعية، الأمر الذي لا يخلو من انتقاد، ذلك أنه لا يمكن حتى الآن بأن هناك عملية تعاقدية تتم بالكامل بشكل رقمي³، فمثل هذا القول يقتضي أن تتم

¹- وهو نفس نص المادة 54 من القانون المدني الجزائري.

«Le contrat est un accord de volontés entre deux ou plusieurs personnes destiné à créer, modifier, transmettre ou éteindre des obligations». Art. (1101). «CC. Modifié».

محمد حسن قاسم، قانون العقود الفرنسي الجديد باللغة العربية. منشورات الحلبي الحقوقية. 2018 . القانون المدني الالتزامات، المصادر: العقد، (تعريف العقد وتسمياته) . المجلد الأول. دراسة فقهية قضائية مقارنة في ضوء التوجهات التشريعية والقضائية الحديثة وقانون العقود الفرنسي الجديد . 2016 مع الإشارة إلى المشروع التمهيدي لتعديل قانون المسؤولية المدنية الفرنسي لعام. 2016 منشورات الحلبي الحقوقية . 2018 . القانون المدني الالتزامات، آثار العقد (جزاء الإخلال بالمسؤولية المدنية) المجلد الثاني . دراسة فقهية قضائية مقارنة في ضوء التوجهات التشريعية والقضائية الحديثة وقانون العقود الفرنسي الجديد 2016 ، مع الإشارة إلى المشروع التمهيدي لتعديل قانون المسؤولية المدنية الفرنسي لعام 2016 منشورات الحلبي الحقوقية 2018 .

²- «Le contrat est une convention par laquelle une ou plusieurs personnes s'obligent, envers une ou plusieurs autres, à donner, à faire ou à ne pas faire quelque chose». Art. (1101). «Ancien CC».

³- الصورة الوحيدة الأقرب لمفهوم العقد الذكي غير المادي هي ما يعرف اليوم بعقود : الطرح الأولي للعملة المشفرة ICO, initial coin offerings ، والتي يتم من خلالها طرح كمية من العملة المشفرة في شكل: رموز عملات مُعدّنة للمضاربين أو المستثمرين، أو عملات تشفير أخرى مثل Bitcoin أو Ether عبر ما يمكن تسميته ب: المنظمات اللامركزية المستقلة Organization Decentralized Autonomous، حيث تعمل هذه DAO على الترويج للرموز المباعة كوحدات وظيفية مستقبلية لمشروع أو عمل معين . وقد تم إجراء أول عملية طرح من قبل Mastercoin في يونيو /حزيران من عام 2013 لصالح مشروع Ethereum من خلال عملية بيع رمزية في عام 2014 ، أدت إلى جمع 3700 BTC في أول 12 ساعة من الطرح، أي ما يعادل 2.3 مليون دولار تقريباً في ذلك الوقت.

Th. Bonneau, Les Initial Coin Offerings (ICO). Bulletin Joly Bourse, 2018, n° 03, p. 176.

حوسبة وتشفير مختلف مراحل العملية التعاقدية بالكامل، بدءاً من مرحلة السابقة للتعاقد وصولاً لمرحلة الإبرام وانتهاءً بمرحلة التنفيذ وهو الأمر المفتقد، كونه من المستحيل القول بأننا اليوم أمام نظام رقمي قادر على برمجة وتشفير مختلف هذه المراحل.

فالعديد من التقنيات التعاقدية لاتزال خارج نطاق الرقمنة والتي لم تتمكن من التحكم فيها لحد الساعة، لاسيما المتعلق منها بالمبادئ المؤطرة للعملية التعاقدية، كمبدأ حسن النية ومبدأ القوة الملزمة للعقد ومبدأ التوازن العقدي وغيرها. ضف الى ذلك، أن الإيجاب والقبول لاتزال خارج الإطار الرقمي، إضافةً للمسائل المرتبطة بعبوب الإرادة والأهلية، وضمن هذه الأخيرة، يشكل التأكد من الهوية الرقمية للشخص المتعاقد وتطابقها مع الهوية الفيزيائية مسألة غايةً في التعقيد¹، إذ كيف نتأكد من صحة الرضا والموافقة وصولاً للدعاء بوجود شخصية رقمية تثبت حقيقة الشخص الفيزيائية في البيئة الرقمية، ثم هل هناك قواعد إثبات تتلائم مع البيئة الافتراضية؟ وما هو واقع عمليات الترميز في التوقيع الإلكتروني؟ كل ذلك مسائل لاتزال بعيدة عن الرقمنة واستعمالها في العقود الذكية.

الفرع الثاني: عقد ذكي أم عقد إلكتروني

هنا لا بد من التفريق بين مفهوم العقود الذكية والعقود الإلكترونية Electronic contracts لشدة الالتباس بينهما، فالعقود الإلكترونية هي العقود التي تتم عبر الأجهزة الإلكترونية الحديثة مثل الجوال والحواسيب وغيرها من خلال الشبكة العنكبوتية (الإنترنت) بوسائل التواصل المختلفة بصورة أو الصوت أو المخاطبة الإلكترونية (الرسائل) عبر البريد الإلكتروني، والعقود الإلكترونية هي بهذا أشمل نطاقاً من العقود الذكية التي ينبغي أن تتوفر فيها إجراءات وشروط معينة .

فالعقد الذكي (كما سبق شرحه) هو شيفرة حاسوبية يمكن تضمينها في البلوكشين لكتابة عقد أو التحقق منه والتفاوض عليه. تعمل العقود الذكية بموجب مجموعة من الشروط التي يوافق عليها المستخدمون، وعندما يتم استيفاء تلك الشروط، يتم تنفيذ الاتفاقية تلقائياً.

لنقل، على سبيل المثال، أنك تريد أن تستأجر مني شقة باستخدام عقد ذكي. الاتفاق هو أنني سأعطيك رمز الدخول إلى الشقة بمجرد أن تدفع لي أجر شهر. سنقوم بكتابة الصفقة في عقد ذكي، والذي سيبدل رمز الدخول الخاص بالشقة تلقائياً بمبلغ الاستئجار عندما يحين وقت الدفع. بالطبع، ما زالت العقود الذكية في بدايتها، حالياً، يمكن برمجة عقود ذكية لأداء الوظائف البسيطة وحسب.

كذلك يجب التمييز بين العقود الذكية التي تمثل التنفيذ الإلكتروني للعقد، والعقود الإلكترونية التي تمثل التعاقد الإلكتروني، فهذه الأخيرة هي عبارة عن حالة إجرائية للتعاقد الإلكتروني، من حيث استخدام وسائط الإنترنت للتعاقد، حيث شكلت نموذجاً من تدخل المشرع لتنظيم الآلية الإجرائية للإنترنت كوسيلة للتعاقد، من حيث تنظيم

¹-A. Lebois, Lutte contre la contrefaçon et données personnelles, Dalloz IP/IT, Paris, 2018, Pp. 107-113. Données, algorithmes et transparence des plateformes, Dalloz IP/ IT, Paris, 2018, Pp. 8-10.

عمليات القبول والرفض والإثبات، بينما بقيت مرحلة التنفيذ الإلكتروني خارج هذا السياق، لتأتي اليوم العقود الذكية، وإن مع بعض الخصوصية، لتتولى هذه المهمة المتعلقة بتنفيذ العقد، بحيث إننا في المرحلتين نكون أمام ارتكاز بشري على الآلة في التعاقد وفي التنفيذ لإكمال بنية عقد تقليدي، وإن كانت عملية التعاقد الإلكتروني تمثل الجيل الخام من الثورة الرقمية التي يغلب عليها الطابع البشري، بينما التنفيذ الإلكتروني اليوم يمثل الجيل الأكثر تقدمًا من الثورة الرقمية الذي يغلب عليها الطابع الآلي، وهنا الفارق¹.

علمًا بأنه، إن كان البعض يميل اليوم لتوسيع نطاق العقود الذكية بكونه يشمل مرحلتَي الإبرام والتنفيذ، لكن حقيقة الأمر تثبت أن الغالب الأعم من هذه الآلية الإجرائية، حتى الوقت الحالي هو تنفيذ العقود، دون أن يلغي ذلك إمكانية أن لهذه الأخيرة دورًا فاعلاً في إبرام العقود، لكن ضمن الخصوصية التي تتمتع بها، لاسيما منها طبيعة وخصوصية النظام الرقمي الذي تستند إليه، ونعني بذلك نظام البلوكشين blockchain، بحيث إنه سيكون محصوراً في تعاقد رقمي يفضي لتنفيذ رقمي وفق القاعدة الشرطية لهذا النظام، "في حال سيكون.."، بينما في التعاقد الإلكتروني نحن لسنا أمام نظام شرطي، وإنما أمام آلية إجرائية إلكترونية لتعاقد تقليدي سيتم تنفيذه تقليدياً، خارج نظام البلوكشين blockchain، وفق مفهوم التعامل التقليدي، لاسيما في المقابل الخاص لهذا العقد، فنحن لا نتكلم هنا عن عملة رقمية، أو نطاق ضيق من العقود التي يمكن أن تندرج تحت نظام البلوكشين blockchain، وإنما نتحدث عن آلية إجرائية إلكترونية للتعاقد يمكن أن تشمل كل أنواع العقود والحقوق وكذلك الالتزامات.

وبغض النظر عن الجدل الفقهي القائم في تصنيف هذا النوع من العقود، إلا أن هناك بعض التشريعات التي نظمتها، منها القانون الأمريكي الصادر في ولاية نيفادا في 2017 والمعدل لأحكام القانون الاتحادي الخاص بالمعاملات الإلكترونية، والذي شجع العمل بها عن طريق إعفائها من الضرائب.

كما أخذ بها المشرع الفرنسي بموجب القانون رقم 520/16 المؤرخ في أفريل 2016 والخاص بسندات الصندوق وكذا القانون 1691/16 المؤرخ في 09 ديسمبر 2016 والخاص بمكافحة الفساد وعصرنة الحياة الاقتصادية².

أما بالنسبة للتشريعات العربية، فمنها من لم يعترف حتى بتكنولوجيا البلوكشين التي تعتبر الحجر الأساس في العقود الذكية لم يحن الوقت لتقنين هذه العقود، ومن بين هذه التشريعات، التشريع الجزائري التونسي والاردني. ومن جهة أخرى هناك دول عربية خططت خطوات كبيرة في مجال العمل بنظام البلوكشين وعلى رأسها الامارات العربية المتحدة.

¹-Enguerrand Marique, Les smart contracts en Belgique : une destruction utopique du besoin de confiance, in Dalloz, IP/IT, N 1, 2019, p 24.

²-Elise Huber, Les smart contracts : contrats non identifiés ?, Actualités juridiques du village de la justice – rub. Droit des TIC, informatique, propriété intellectuelle, 29 JUIN 2018, disponible sur le lien (dernier accès 21/04/2021): <https://www.villagejustice.com/articles/les-smart-contracts-contratsnon-identifies,28893.html>

المبحث الثاني: المقاربات القانونية المرتبطة بالعقد الذكي.

يطرح العقد الذكي العديد من الأسئلة على المستوى القانوني في حالته الى حل، فعندما يتم تسجيله على blockchain يكون من الصعب تحديد أطراف العقد لأن blockchain يعتمد على مبدأ إخفاء الهوية هذا من جهة، من جهة أخرى يمر العقد الذكي بمجموعة من المراحل كما في العقود التقليدية إلا أنه يختلف معها في كثير من النقاط.

لقد أثرت مبادئ التدخل البرمجي بشكل مباشر على العقد، مما أدى الى زعزعة المبادئ المستقرة في العقد المعروف لدينا، هذا ما أدى الى ظهور رؤية فلسفية تقول بأن العصر القادم هو عصر البرمجيات. سيتم التطرق من خلال هذا المبحث الى آلية عمل العقد الذكي (المطلب الأول)، لیتم التطرق الى تغليب مبادئ التحليل البرمجي على القانون (المطلب الثاني).

المطلب الأول: آلية عمل العقد الذكي.

يمر العقد الذكي بالعديد من المراحل مثله مثل باقي العقود، لكنه قد يواجه في الواقع العملي بعض التحديات، التي تعوق انتشاره على الرغم من أهميته في الوقت الحاضر، وتدور هذه التحديات حول الأهلية القانونية لأطراف العقد والتفسير في حالة النزاع بين الأطراف وكذا تعديل بنود العقد في حالة الظروف الطارئة، أو إلغائه في حالة القوة القاهرة .

هذا ما سيتم التطرق له من خلال التالي:

الفرع الأول: مراحل ابرام العقود الذكية

يمر إنشاء العقود الذكية من أربعة مراحل متتالية:

أولاً: إنشاء العقود الذكية.

وتسمى كذلك بمرحلة الترميز، ويتفاوض الأطراف المعنية أولاً بشأن الالتزامات والحقوق في العقد. بعد جولات متعددة من المناقشات والمفاوضات، يمكن التوصل إلى اتفاق، وسيساعد الموثقون أو المحامون أو المستشارون الأطراف في صياغة اتفاقية تعاقدية أولية. يقوم مهندسو البرمجيات بعد ذلك بتحويل هذه الاتفاقية المكتوبة باللغات الطبيعية إلى عقد ذكي مكتوب بلغات الكمبيوتر بما في ذلك اللغات التعريفية ولغات القواعد المنطقية¹، ويجب العمل على كتابة العقد الذكي بشكل مفصل وواضح ويتم الاحتفاظ بكافة الشروط والأحكام المتفق عليها قبل البدء في العمل. وأي شروط خارج عن العقد قد يؤدي إلى خطأ أثناء التنفيذ وبالتالي عند إنشاء العقود الذكية نضع جميع الشروط بشكل تفصيلي، اذ يعتبر العقد الذكي عقداً كاملاً وشاملاً لكل شيء حيث يتم تنفيذ كل شيء مدون

¹- Zheng, Z., Xie, S., Dai, H.-N., & Weili, C. (2020, 4). An Overview on Smart Contracts: Challenges, Advances and Platforms. Elsevier Science, Future Generation Computer Systems, p.105.

عكس العقود الورقية، ولا توجد طريقة لتعقبه إلا في حال حدوث خطأ ما، لذلك تعتبر العقود الذكية بديل أكثر دقة من العقود التقليدية.

ولدى كتابة العقد من لدن الطرف المتعاقد يقوم العقد الذكي بترجمة أهداف المتعاقدين عن طريق العمليات البرمجية.

ثانياً: نشر العقود الذكية.

وتسمى كذلك مرحلة الإرسال، فبعد كتابة العقد يتم تشفير العقد ووضعه على شكل رموز وإرساله إلى حاسوب الطرف الثاني في العقد عبر سجلات موزعة يمكن أن تتم عملية التشفير عبر البلوكشين تماماً كما تتم عملية تشفير البتكوين، وكذلك يمكن أن تتم عبر منصة خارجية مختلطة¹.

ولا يمكن تعديل العقود المخزنة في سلاسل الكتل بسبب خاصية الثبات، يتطلب أي تعديل إنشاء عقد جديد، بمجرد نشر العقود الذكية على blockchain².

ثالثاً: تنفيذ العقود الذكية

عندما يرغب أحد الأطراف في تنفيذ أو تسجيل معاملة جديدة، يتم إرسال طلب إلى الشبكة، حيث يتم استلامه للمعالجة بواسطة العقد. تحدد خوارزمية التوافق أو المسؤول أو المجموعة الفرعية من المشاركين ما إذا كان الطلب الذي تم استلامه أصيلاً أم لا، إذا كان الأمر كذلك، يتم تحديث دفتر الأستاذ تلقائياً باستخدام «كتل» جديدة للبيانات تتم مشاركة نسخ متطابقة من قاعدة بيانات دفتر الأستاذ بين مجتمع من أجهزة الكمبيوتر المشاركة، تسمى العقد.

فافتراض إنشاء عقد ذكي لإتمام عملية بيع سلعة إفتراضية، يقوم الطرف الأول (البائع) بإنشاء عقد ذكي فيه الشروط والتي بمجرد تحققها يتم تنفيذ العقد. بمجرد ما أن يحقق الطرف الثاني (المشتري) لشروط العقد، فإن العقد وبصورة آلية يقوم أولاً بفحص ومراجعة شروط العقد ثم بعد ذلك يقوم بتنفيذ عملية تبادل أخيراً يقوم العقد بقيد العملية وأضافتها إلى سجلات البلوكشين وبالتالي تصبح معلومات العملية عامة ومتاحة بصورة دائمة كل ذلك يتم آلياً دون الحاجة إلى تدخل وبدون الحاجة أيضاً إلى وجود جهات وسيطة تضمن تنفيذ شروط العقد.

رابعاً: استكمال العقود الذكية

بعد تنفيذ العقد الذكي، يتم تحديث الحالات الجديدة لجميع الأطراف المعنية. وفقاً لذلك، يتم تخزين المعاملات أثناء تنفيذ العقود الذكية وكذلك الحالات المحدثة في blockchain وفي الوقت نفسه، يتم نقل الأصول الرقمية من طرف إلى طرف آخر (على سبيل المثال، تحويل الأموال من المشتري إلى المورد) وبالتالي، يتم فتح الأصول الرقمية للأطراف المعنية. ثم يكمل العقد الذكي مراحل إنشائه بأكملها. من الجدير بالذكر أنه أثناء نشر وتنفيذ وإنجاز

¹-www.nortonrosefulbright.com : Arbitrating Smart Contract disputes.

²- Zheng, Z., Xie, S., Dai, H.-N., & Weili, C. (2020, 4). Op.cit, p.105.

عقد ذكي، يتم تنفيذ سلسلة من المعاملات (كل منها يتوافق مع بيانات العقد الذكي) ويتم تخزينها في blockchain لذلك، تحتاج كل هذه المراحل الثلاث إلى كتابة البيانات إلى blockchain .

الفرع الثاني: مدى ملائمة العقد الذكي لبعض المشاكل القانونية التي تطرأ على العقد.

يواجه العقد الذكي في الواقع العملي بعض التحديات، التي تعوق انتشاره على الرغم من أهميته في الوقت الحاضر، وتدور هذه التحديات حول الأهلية القانونية لأطراف العقد والتفسير في حالة النزاع بين الأطراف وكذا تعديل بنود العقد في حالة الظروف الطارئة، أو إلغائه في حالة القوة القاهرة، وهذا ما سنبينه من خلال التالي:

أولاً: المشاكل المتعلقة بالأهلية القانونية

يعول القانون على أهلية التعاقد لوجود العقد وصحته، وهذا دليل على إدراك المشرع للعلاقة الوطيدة بين نظام الأهلية وتكوين العقد، ولقد اشترطت القوانين الأهلية القانونية اللازمة لإبرام العقد.

ومع ذلك لا يتم البحث عن الأهلية القانونية الكاملة في Ethereum، وبالتالي يمكن لأي شخص فتح حساب دون أن يكون لديه الأهلية اللازمة للقيام بذلك، نظراً لعدم توافر وسيلة في العقود الذكية لفحص الأهلية، ومن هنا يمكن أن يدخل فيها أشخاص ليس لديهم الأهلية القانونية اللازمة¹.

وعلاوة على ذلك، يمكن أن يحوز الشخص العديد من الهويات الرقمية، المدعومة بمفاتيح خاصة مختلفة والتي يمكن أن تحدد له هوية رقمية ثابتة تخفي الشخص الحقيقي، أو لا تكشف عن هويته، وهذا يعني أن مفاتيح التشفير هي أساس الهوية الرقمية لأطراف العقد الذكي²، وأن هذا الأخير يعد اتفاق بين مفاتيح التشفير لا الأشخاص. وفي هذه الحالة، من الناحية القانونية، يمكن أن يفسر برنامج الكمبيوتر على أنه وكيل لكلا الأطراف، فاستخدم الكمبيوتر كوكيل للمبرمجين ليس بمصلح جديد، حيث استخدم لسنوات عديدة، خاصة في قطاع التمويل³.

ثانياً: تفسير العقد الذكي .

ان تفسير محتوى العقد الذكي يمكن أن يتأثر نتيجة للاعتماد على مصادر خارجية للمعلومات للإبلاغ عن تشغيله، على سبيل المثال، إذا تم برمجة العقد الذكي لبيع الأسهم بمجرد وصولها إلى السعر المحدد مسبقاً. وتم ربط هذا العقد بالموقع الرسمي لبورصة الأوراق المالية لأجل تحديد عما إذا كان تم الوصول للسعر المحدد مسبقاً أم لا، تنفيذاً لشروط البيع. فإذا تعطلت المصادر الخارجية أو أصبحت غير نشطة في أي مرحلة، يتأثر المحتوى الجوهرى للعقد الذكي؛ ومن المحتمل أن يرتكب خطأ أو يفشل تمام⁴.

¹ - عبد الرازق وهبه سيد أحمد محمد، المرجع السابق، ص 90.

² - منير ماهر أحمد، تقنية سلسلة الثقة «البلوكشين» وتأثيراتها في قطاع التمويل الإسلامي دراسة وصفية، ص6، بحث منشور بتاريخ 2022/01/11، على الموقع: <https://revues.imist.ma/index.php/RAFI/article/view/16446/9501>

³ - أحمد قاسم فرج، استعمال الوكيل الذكي في التجارة الإلكترونية دراسة قانونية في إطار ماهيته ونفاذ تصرفاته، مجلة الفكر، 2017، ص 01، اطلع عليه يوم: 2022/01/11، منشور على الموقع: <https://es.scribd.com/document/464830997/platform-almanhal>

⁴ - عبد الرازق وهبه سيد أحمد محمد، المرجع السابق، ص 91.

وعلى كلٍ قد لاحظت بعض المحاكم مثل محكمة المملكة المتحدة، أن تفسير العقد الذكي المكتوب بالكامل في كود الكمبيوتر سيكون محدودا، لأن اللغة في هذه الحالة عادة ما تكون واضحة لا لبس فيها، على الرغم من المشاكل التي يمكن أن تحدث عندما يكون البرنامج غير محدد بدقة .

فلا يمكن قراءة العقود الذكية إلا من خلال خبراء مدربين، وبالتالي يستحيل على المحكمة أن تتأكد على وجه اليقين من مشروعية موضوع العقد . وهذا يشير طريق مسدود حول تفسير العقد عند حدوث نزاع بين الطرفين . وقد تعتمد المحكمة على الوثائق السابقة على التعاقد لتحديد نوايا الأطراف المتعاقدة، ولكن هذه الوثائق في حد ذاتها لا تنطوي على أي قيمة قانونية، وبالتالي لا يمكن اعتبارها كبديل للعقد الذكي لغرض تفسيره . ولذلك تلجأ المحاكم إلى الاستعانة بالمبرمجين كخبراء لها، وذلك لحل شفرة العقد الذكي وعكس ترجمته الموضوعية . وهنا تعتمد المحاكم على تأسيس حكمها على تفسير الخبراء، مما يؤدي إلى احتمال انتهاك حقوق الدفاع، لأن وظيفة الخبير شرح المصلحات الفنية للمحكمة وليس تفسير العقد، فهذه الأخيرة من عمل القاضي . كما أن قواعد التفسير الحالية لم تكن مصممة لتفسير العقود الذكية .

وتجدر الإشارة أخيرا إلى أن لغة الكمبيوتر لا تسمح بالسلطة التقديرية في تفسيرها من خلال الآلة، حيث تفسر بنود العقد الذكي من خلال الآلة على أساس منطق Boolean، على عكس العقود التقليدية، التي تفسر بنودها من خلال العقل البشري على أساس المعايير الذاتية وطرق التفكير المماثلة . لذا لا تنطبق قواعد تفسير العقود التقليدية على العقود الذكية، وبالتالي لا مجال هنا للتفسير حسب النية المشتركة للأطراف حتى إذا اختلفت عن المعنى اللفظي للكلمات، أو عن المعنى الذي يقدمه الشخص المعقول، لأنه يفترض أن العقود الذكية قائمة بذاتها لا تخضع للتفسير من قبل السلطات القضائية، أو الكيانات الخارجية، كما أن الرمز ذاته يفترض أن يكون الحكم النهائي للصفقة التي يمثلها .

ثالثا: عدم استجابة العقد الذكي للظروف الطارئة والقوة القاهرة.

تعتمد العقود الذكية يعتمد على فكرة عدم إلغاء المعاملات بمجرد إتمامها . وهذه المعاملات تقوم على الأحداث التي يمكن تدوينها، والتي لا تأخذ في الاعتبار الظروف التي تطرأ بعد إبرام العقد . وهذا ما أكدته البروفيسور Christoph Müller مشيرا إلى أن " الكمبيوتر لا يستطيع دمج المفاهيم القانونية غير المحددة، ومراعاة عيوب التراض ي أو أي تغير في الظروف مستقبلا . فمثلا، إذا حدث تغير في الظروف، مثل إثارة خطر الطيران في المنطقة مما أدى إلى إطالة وقت الرحلة، فإذا كان الاتفاق القانوني، ومن ثم العقد الذكي، لا يحتوي على شرط التعديل، فلا يمكن أن يتكيف هذا العقد في ضوء هذه التغيرات، ويتعين على شركة الطيران اللجوء للقضاء المدني لاسترداد جزء من المدفوعات التي أصدرت تلقائيا بموجب العقد الذكي¹ .

1- عبد الرازق وهبه سيد أحمد محمد، المرجع السابق، ص 86.

فالطريقة الوحيدة لإزالته من شبكة blockchain تكون بإضافة دالة التدمير الذاتي في تعليمات البرمجة الخاصة به .

وإذا كان البعض يقترح أن يتم تعديل العقد الذكي لتصحيح الأخطاء نتيجة لتغير الظروف عن طريق عكس الاتفاق من خلال اتفاق جديد يحل محله تماما مما يلغي آثاره . ومع ذلك، فإن هذا يعتبر حل وهمي، لأن مثل هذا الانعكاس في الأداء لا يمكن أن يلغي إذا تم الدخول فيه بعد أن أصبح أحد الأطراف معسرا . وحقيقة، أن ثبوت العقود الذكية يحرمها من مرونة العلاقات التعاقدية التقليدية ويمنع الأطراف من القدرة على تعديل أوضاعهم استجابة للظروف المتغيرة ومن هنا يتضح أن العقد الذكي لا يسمح للأطراف بتعديل أوضاعها بسبب تغير الظروف . وقد اعترف القانون ببعض الاعذار التي تعفي الطرف من تنفيذ التزامه أو تتطلب تعديل العقد لكي يتمكن المدين من التنفيذ . فاستحالة أو عدم قابلية الالتزام للتنفيذ تعد من هذه الأعذار . فهناك بعض الأسباب التي من المحتمل أن تؤدي إلى عدم تنفيذ الالتزام يمكن توقعها وبرمجتها في العقد الذكي، لا سيما عندما تكون جزءا من بيئة هذا العقد . ولكن توجد أسباب أخرى لا يمكن التنبؤ بها، واكتشافها، وكتابتها في العقد، مثل سوء الأحوال الجوية أو الإضرابات أو الاختيار العام في الانترنت¹ .

ففي فرنسا تقرر المادة 1218 من القانون المدني الفرنسي المعدل في 2016²، فسخ العقد بقوة القانون إذا أصبح تنفيذ الالتزامات مستحيلا لقوة القاهرة وهذا ما قرره المشرع الجزائري في المادة 107 من القانون المدني التي توضح بأنه إذا أصبح تنفيذ التزام المتعاقد مستحيلا لسبب أجنبي لا يد له فيه، يفسخ العقد بقوة القانون . وهنا نزول كل الالتزامات المتقابلة على المتعاقد الآخر بدورها بقوة القانون البكري، وبالتالي في حالة الظروف غير المتوقعة التي تعيق تنفيذ الالتزامات التعاقدية، يمكن للمدين أن يعتمد على القوة القاهرة كسبب لعدم تنفيذ التزامه . وعلى أية حال يجب أن تتوافر في القوة القاهرة شروط معينة لتبرير عدم التنفيذ . وهي أن يكون الحادث مستحيلا مطلقا ولا يمكن توقعه ولا دفعه، ويترتب عليه أن يصبح تنفيذ الالتزام مستحيلا³ . وعلى الرغم من ذلك تشكل خاصية التنفيذ الذاتي للعقود الذكية تحديا ثابتا لنظرية القوة القاهرة . فلا يستطيع المدين الاحتجاج بالقوة القاهرة قبل تنفيذ العقد، لأن العقد ينفذ ذاتيا دون اللجوء للقضاء . ووبروتكول الكمبيوتر الذي يدعم العقد الذكي ليس على علم بمفهوم القوة القاهرة .

¹ - عبد الرازق وهبه سيد أحمد محمد، المرجع السابق، ص 87.

² - Article 1218 Version en vigueur depuis le 01 octobre 2016 Modifié par Ordonnance n°2016-131 du 10 février 2016 – art.

³ - سمير تناغو، مصادر الالتزام، الطبعة الأولى، مكتبة الوفاء القانونية، مصر، 2009، ص 95.

ف عندما يصبح العقد غير قانوني بعد تكوينه، يمكن إعفاء الأطراف من تنفيذه ولا يحق بشكل عام للطرف المضرور المطالبة بالتعويض. وهذا يثير مشكلة بالنسبة للعقد الذكي. فيجب أن يكون هناك طريقة يمكن من خلالها تحديث العقود الذكية لإدراج التغيرات التي تتطلبها المشهد القانوني المتطور. وننوه أخيراً إلى أن المحاكم في الولايات المتحدة الأمريكية ترفض تطبيق مسؤولية المنتج، إذا ألحق نظام العقد الذكي ضرر بطرف ثالث، لأنه خدمة وليس منتج¹.

المطلب الثاني: تغليب مبادئ التحليل البرمجي على القانون

لقد عُرف منذ الأزل أن القانون يتطور بتطور المجتمع، وما نجاح برمجيات البلوك شين blockchain والعقود الذكية Smart Contracts في العمل ضمن فضاء رقمي لا مركزي مستقل ومنظم، إلا حلقة من حلقات هذا التطور، واستطاعت من خلاله أن تنشئ لنفسها منظومتها الإدارية والتعاقدية، ولَدَّ إحساساً لدى العديد من رجال الفقه أن هذه البرمجيات قادرة على كسر ما هو من المسلمات القانونية، ضمن رؤية فلسفية أكثر اتساعاً مفادها أن العصر القادم هو عصر البرمجيات والرموز، وبأن: الرمز هو القانون Code is Law² رؤية لا تخلو من تسرع واضح في فهم طبيعة وفلسفة كل من القانون والرمز، كما طبيعة العلاقة القائمة بينهما والتي تفضي بالضرورة إلى الإقرار من جديد بأن القانون هو الرمز Law Is Code.

الفرع الأول: الرمز هو القانون Code is Law.

إن النظام البلوك شين blockchain منذ نشأته في عام 2008 وحتى اليوم على مشارف عام 2022 أي مع مرور ما يزيد عن العشرة سنوات، وهو عمر - رغم قصره بالمفهوم التقليدي - إلا أنه بالمفهوم الرقمي فترة زمنية كبيرة، أثبت فاعليته الكبيرة لاسيما في مجال الأمن الائتماني وسرية التعاملات المالية. ويرى هؤلاء أن القول بأن النظام تعرض لاحتياي مالي في عام 2016 عبر عملية الطرح الأولي ICO Initial Coin Offerings، تسبب بالاستلاء على حوالي 300 مليون إثير Ether، أي ما يعادل مبلغ 50 مليون دولار في ذلك الوقت لا يطعن في موثوقية النظام، ذلك أن مرد هذه العملية لم يكن يتعلق باختراق النظام، وإنما باستغلال خطأ برمجي في النظام تم من خلاله التحايل عليه، والطلب منه بتحويل المبلغ المشار إليه أعلاه³. وهذا أمر رغم حقيقته، إلا أنه لا يتعلق بالقدرة على اختراق النظام، وإنما بالقدرة على الاستفادة من عيوب النظام البرمجية، وأن هذا الأمر في عالم نظم المعلومات لا يعتبر عيباً في أمان النظام ذاته، وإنما في مبرمجيه الذين تعزى إليهم مهمة تصميم النظام ذاته، كما هو حال الأخطاء التشريعية التي قد يقع فيها المشرع نفسه عند وضعه مشروعاً قانونياً.

¹ - عبد الرزاق وهبه سيد أحمد محمد، المرجع السابق، ص 89.

² - أطلق هذه النظرية رجل القانون البريطاني L. Lessig على قاعدة مفادها أن المجتمع الرقمي له قواعده المستقلة التي تنظمه، وأنه لا يمكن للقانون أن يتحكم بالعالم الرقمي، ذي الفضاء المنفتح والممتد، وبالتالي يجب على القانون أو بالأصح القائمين عليه «الحكومات» أن تتباعد عن التدخل في هذا العالم، وأن تتركه ليكون نفسه، ومن ثم يأتي القانون «الحكومات» لتأطير هذا العالم الرقمي المنظم.

³ - Sur l'attaque de la DAO d'Ethereum: <https://blog.bity.com/la-faille-de-the-dao-lescles-pourcomprendre>

ولعل ذلك كان وراء تهديد من يفترض أنه «السارق» والمستفيد من الخطأ البرمجي بمقاضاة كل من يحاول أن يستعيد هذه الأموال الرقمية باعتبار أنه عمِلَ وفق قواعد النظام، وأن المعايير الحاكمة لهذه العملية هي قواعد هذه البرمجيات التي وضعت من قبل المبرمجين المروجين لعملية الطرح هذه، وبأن عملية التحويل تمت بشكل قانوني وفق الضوابط الرقمية وليس القانونية، مستنداً إلى القول إن المهيمن في العالم الرقمي هو: الرمز وليس القانون «Code Is Law»¹.

بعيداً عما سبق، فمما لا شك فيه أن هذه العملية القانونية وفق مفهوم الرمز، هي ليست كذلك وفق مفهوم القانون، الذي يؤكد أن كل من أحدث ضرراً للغير يلتزم بإصلاحه². لكنه ولما كانت هذه البرمجية تعمل بشكل مستقل بعيداً عن العالم الواقعي، وبعيداً عن أي طرف ثالث ضامن يمنحها الاعتراف القانوني أو يراقبها، أو لديه القدرة على السيطرة والرجوع بالعملية للخلف، كانت عملية مبررة وصحيحة لا توافق القانون الواقعي وإنما توافق ما يمكن تسميته بالقانون الرقمي، القائم على أن الرمز هو القانون.

فنحن أمام عملية تعاقدية خارج النطاق القانوني الحالي، وضمن النطاق البرمجي مما جعل الرمز هو القانون، لا لكون هذه القاعدة صحيحة أو أن الرمز هو من سيوجه القانون، ولكن لأن القانون في حالة قصور تشريعي، مما يمكن من القول بأن «المستفيد» استغل عيباً برمجياً مغطى بقصور قانوني، فلو كان هذا العيب البرمجي مؤثراً في القانون لبقينا ضمن فرضية القانون هو القانون، والقانون هو الموجه للرمز.

ففي القانون الواقعي، مما يتيح تكييف هذه العملية على أنها سرقة هو تطبيق مبدأ سوء النية في إجراء العملية من خلال استغلال ثغرة في النظام، لكن من الناحية التقنية ما قام به «المستفيد» كان متوافقاً تماماً مع النظام، فهو لم يخرج عن النظام الذي سمح له بالقيام بهذه العملية، من خلال إدراج عقد ذكي ضمن النظام ذاته أحال إليه المبلغ «المسروق»، مما جعل البرمجة هي القانون، وليس العكس، فما تم هو تطبيق للنظام وفق مفهوم الرمز، دون اختراق القانون غير الموجود أصلاً³.

هذا الرمز الذي تم اللجوء إليه في تبرير هذه العملية، هو الذي سيتم الالتجاء إليه مرة أخرى للبحث في إيجاد الحل لهذه العملية التي لا يمكن الطعن فيها واقعياً وإن كان وقعت رقمياً. هنا كذلك، كان الحل بإعادة التأكيد على أن الرمز هو القانون، وذلك بالرجوع إلى المنقبين الذين منحوا إثبات التصديق للعملية لاتخاذ القرار مرة جديدة، بين تعديل الرمز الخاص بهذه العملية التي تم من خلالها التحويل المالي، مع ما ينطوي عليه ذلك من تدمير للعمليات المالية

¹- N. Laurent-Bonne, La re-féodalisation du droit par la blockchain, Dalloz IP/IT, Paris, 2019, Pp. 416-419. P. de Filippi et S. Hassa, Blockchain technology as a regulatory technology, op. cit. Dossier: Le droit saisi par les algorithmes, Dalloz IP/ IT, Paris, 2017, p. 494.

²- المادة 124 من القانون المدني.

³- هذا الأمر يعيدنا بشكل أو بآخر إلى ما يطلق عليه فقهاء القانون الثغرات القانونية التي يستفيد منها رجال القانون، لاسيما المحامون في الدفاع عن موكلهم، فهم ضمن هذه الدائرة حتى مع معرفة القاضي أنهم على غير صواب واقعي، فإنهم على صواب قانوني كونهم إنما ينفذون القانون ولا يخالفونه.

المتعلقة بها بشكل كلي من النظام، أو إعادة بناء الكتلة الخاصة بهذه المعاملة وفق رمز خاص بها، بما يضمن إعادة عملية ترميزها، دون تدمير العملات الرقمية الخاصة بها، أو ترك العملية كما هي. إن الخيارات جميعها لم تكن سهلة، لاسيما وأن التلاعب بنظام البلوك شين سيفضي إلى ترسيخ مبدأ الرجعية في المعاملات الخاصة بالبلوك شين، وهو ما سيضعف الثقة القانونية الخاصة به، كما أنه سيضعن بشكل كبير في السجل التسلسلي للكتل باعتبارها ذات موثوقية عالية، وهو المرتكز الرئيسي الذي يستند إليه هذه النظام في إثبات فاعليته، ذلك أنه ما أن تتم مرة واحدة فما الذي يمنع من تكرارها فكان الحل هو القبول بالواقع، لكن مع العودة إلى برمجية نظام الأصلي وتصويب الخطأ البرمجي الذي برز فيه، حتى لا تتكرر العملية مرة ثانية من خلال إحداث سلسلة جانبية خاصة بها برمز خاص دون إلغاء العملية، وإنما بما يمكن توصيفه بهجر العملية.

لكن المشكلة أنه عندما طرحت هذه الشوكة، لم يتم إلغاء العمليات التي كانت في البلوك السابق، لأنه كان من المفروض أن ينتقل المتعاملون للعمل بالشوكة الجديدة، لكن لما كانت سلسلة بلوك شين عامة Public blockchain أصبحت عرضة أكثر للقرصنة، بسبب أن مفتاح العمليات في النظام السابق كان مفتوحاً، وكان النظام يرى مفتاح التشفير العام Public Key لذات العملية في البلوك السابق، المفتاح الذي استخدمه القراصنة في الشوكة الجديدة، وكان هذا خطأً برمجياً ثانياً¹.

الفرع الثاني: القانون هو الرمز Law is Code

مخطئ من يعتقد أن القانون كعلم اجتماعي والخوارزميات كعلم رياضي، يمكن أن يتطورا معاً وبالوتيرة ذاتها، فالتطور التكنولوجي بالضرورة سابق على التطور القانوني، الذي غالباً ما يتبعه ويؤطره عندما تقبله السلطة، فالقانون يؤطر الواقع وقد يعكسه إلا أنه حتماً لا يصنعه، ذلك أن صنعة القانون بالمفهوم التشريعي هي صنعة سيادية بامتياز تحتكرها السلطة، في حين أن القانون كصناعة فلسفية من صنع الحقيقة لا السلطة، فالقانون هو انعكاس للحقيقة عندما تقبل السلطة بأن تُمس هذه الحقيقة التي تمثل القانون بمفهومه الفلسفي لا الرسمي². بخلاف ذلك، تبقى الحقيقة خارج نطاق القانون لا لكونها انعكاساً للواقع من عدمه، ولكن لكونها لم تحظَ باعتراف السلطة. وما من حقيقة آخذة في التطور والنمو بشكل حقيقي خارج إطار السلطة كما الحقيقة الرقمية. لذلك، وطالما أنها خارج اهتمام السلطة أو لم تكن إليها السلطة بعد، فإنها خارج المفهوم المؤسساتي للقانون، دون أن يعني ذلك أنها خارج الإطار الفلسفي للقانون بكونه المؤطر للحق المتبلور في المجتمع.

¹ - N. Atzei and M. Bartoletti and T. Cimoli, A survey of attacks on ethereum smart contracts (sok), op. cit., Pp. 164–186. J. Mucchielli, Procès du carambolage du siècle: L'intelligence artificielle a-t-elle une éthique? , Dalloz Actualité, Paris, 5 octobre 2018. M. Fontaine, S. Juillet et D. Froger, La blockchain: mythe ou réalité? op., cit., p. 1214.

² - T. Hobbes, *Léviathan*, trad. G. Mairet, chap. XXVI, Des lois civiles, Gallimard, 2000. M.-I. Ducrocq, La quête de la vérité en politique chez Thomas Hobbes : lecture du Léviathan in XVII-XVIII. Revue de la société d'études anglo-américaines des XVIIe et XVIIIe siècles, N°68, 2011

كذلك، يذهب البعض¹ للاعتقاد بأن الرقمنة والحوارزميات هي ليست علوماً إنسانية، متجاهلين أنها والرمز نتاج علم وفكر إنساني محض، مما يجعل القول إن الرمز هو القانون، إنما يتجاهل حقيقة العلاقة الفلسفية للقانون مع باقي العلوم الأخرى ومن ضمنها الحوارزميات، كما يتجاهل البعد الإنساني للرمز ذاته، فطالما أننا مازلنا في طور الذكاء الاصطناعي غير المستقل، القادر على توليد إنتاج فكري مستقل عن الإنتاج الفكري البشري، فإنه لا يمكن القول إن الرمز يحكم القانون، بل إن الرمز هو نتاج العقل الإنساني الموجه من قبل القانون، لاسيما في نظام البلوك شين الخاص Private blockchain، الذي يبقى محكوماً بالقانون الوطني.

كما أن العقود الذكية ليست سوى امتداد للعقد التقليدي، وبالتالي هي امتداد للقانون وليس للحوارزميات. وعليه يمكن القول بأن العقد هو القانون، وليس الرمز هو القانون أو حتى العقد، Code is not contract، Code is not law، مما يعيدنا للمبدأ القانوني الأكثر رسوخاً في نظرية العقد القائم على اعتبار العقد شريعة المتعاقدين.

بالتالي، فإن القانون والقانون وحده هو الحرك الفعلي لهذه العقود الذكية، وليست التكنولوجيا التي لا تعدو أن تكون أداة تنفيذية فيها؛ ولذلك لا يمكن لأي من البلوك شين blockchain والعقود الذكية Smart Contracts التهرب من مصيرهما القانوني، فكما أن العقود الذكية لن تحل محل العقود التقليدية، وإنما ستدعم بعض جوانب هذه العقود، فإن الرمز لن ينفلت من التأطير القانوني ولن يكون هو القانون، وإنما سيكون أحد الأدوات الرقمية في تنفيذ وإنفاذ القوانين المنظمة من قبل هذا الأخير².

لذلك ما يجب العمل عليه، لاسيما من قبل رجال القانون والقائمين عليه بمن فيهم المشرعون والحكومات، هو إعادة ضبط هذا المصطلح؛ الذي أتى بصيغة يمكن أن نقول إنها فوقية، وفق اعتبار أن الرمز هو القانون Code is Law، ووفق ما يجب أن يكون، وهو أن القانون هو الرمز Law is Code³ فهذه الموجة العارمة من تغليب الرمز على القانون، ستجعل الكثير من المفاهيم القانونية المتأصلة في الفلسفة المدنية في مهب الريح، وباعتقادنا أنها والحال كذلك، ستكون موجة أخطر على القانون من تلك التي أتته في زمن التحليل الاقتصادي، الأمر الذي يحتاج إلى وقفة جريئة من المشرع في إعادة ضبط الأمور وتحديد طبيعة العلاقة بين القانون والرقمنة، وعدم الركون بالمطلق لفكرة أن الرمز هو القانون.

فالقانون هو القانون Law is Law الناظم للعلاقات بين الأفراد بغض النظر عن طبيعة وشكل العلاقة. بالمقابل، على القانون أن يتغير ويتكيف مع خصوصية هذه العلاقة، دون أن ينطوي ذلك بالمطلق على تغيير ثوابته

¹- P. de Filippi et S. Hassa, The Expansion of Algorithmic Governance: From Code is Law to Law is Code, Artificial Intelligence and Robotics in the City, special Issue n° 17, 2017, P.p. 88-90. M. Mekki, if code is law, then code is justice? Droits et algorithmes, Gaz. Pal., Paris, 2017, n° 24, p. 10s.

²- P. de Filippi, Les smart contracts, les nouveaux contrats augmentés, La revue de l'ACE, septembre 2016, n°137. p. 40.

³- P. de Filippi et S. Hassa, The Expansion of Algorithmic Governance, op. cit., Pp. 88-90.

التأصيلية والفلسفية، فالأمر لا ينطوي على تطويع القانون للرقمنة أو تطويع الرقمنة للقانون، وإنما ينطوي على التعاون البيني بينهما، بما يمكن من فهم كل منهما للآخر، وصولاً لوضع تصور قانوني لعقد ذكي يأخذ بعين الاعتبار طبيعته الرقمية وثوابته القانونية¹.

إشكالات طرحت في السابق مادام أن المجتمع في تطور وأن القانون يجب أن يساير هذا التطور حتى ولو كان الأمر هذه المرة ليس باليسير لكنه ليس بالمستحيل.

الخاتمة:

من خلال ما تقدم يمكن القول، أن العقود الذكية هي بالحصلة عملية أتمتة برمجية لتنفيذ التزامات تعاقدية تقليدية، تتبّع فيها الصفة الرقمية الإجرائية «التنفيذ» الصفة التقليدية الموضوعية لتكوين العقد، مما يجعل الحديث عن فكرة العقد في العقود الذكية - مفهوماً واصطلاحاً - تكلفاً لغوياً غايته الترويج لهذه العقود أكثر منه التدليل عليها. وبالتالي من الناحية القانونية التأصيلية والفلسفية، وفي ظل غياب العقد الرقمي المكتمل الدورة والأركان لا توجد عقود ذكية، وإنما إجراءات تنفيذية آلية دون أن يلغي ذلك أو يقلل من قيمتها وفائدتها القانونية ضمن نظرية العقد التقليدية، باعتبار أن برودة الأرقام خير من سخونة الأعصاب، كون الخوارزميات تقوي العقد لا تضعفه، لكنها ليست بحال من الأحوال بديلاً عن العقد أو حتى مكماً له، وإنما آلية تنفيذية جديدة للعقد ترتبط به وجوداً وعدمًا. بهذا الإطار يمكن أن تشكل هذه العقود إضافة حقيقية وفعالية لنظرية العقد، تستلزم تدخلاً تشريعياً يوطرها، الأمر الذي لا يزال الكثير من المشرّعين محجمين عنه، إن هذا التردد في التنظيم القانوني لا يعني الرفض، وإنما الحيلة نظراً للخلفية الاقتصادية والفلسفية التي تحملها هذه العقود والحامل الرقمي لها، سواء على مستوى التفكير الاقتصادي أو التحليل البرمجي. فلسفة في حال قبولها ستعيد بناء وهيكلية العديد من الثوابت القانونية في نظرية العقود المدنية، مفقده إياها جانباً كبيراً من بعدها الإنساني القيمي لصالح أبعاد اقتصادية نفعية لا تؤمن إلا بالمال والأرقام، ومتجاهلة أن التدخل الإنساني، رغم التحفظات الكثيرة الواردة عليه، إنما غايته الرئيسة هي ضمان تحقيق العدالة في إنفاذ القانون، حينما تحتاج هذه العدالة للتصويب.

دون أن يعني ذلك في الوقت الحالي وضع إطار قانوني خاص ومستقل لهذه العقود، فالوقت لا يزال مبكراً لكن ذلك لا يلغي ضرورة مراجعة العديد من القواعد القانونية وجعلها أكثر انفتاحاً واستجابة لهذا المتغير الرقمي في العالم القانوني، وصولاً لتأطير قانوني لا يُشكّل عائقاً في وجه التطور الاقتصادي والتكنولوجي الذي تعد به هذه البرمجيات، وإنما يكون نتاجاً لتواءم ناجح بين مبدأي الحيلة والابتكار.

¹ - G. Courtois, Blockchain et intelligence artificielle: vers une symbiose technologique? LDA. N° 129 2017, Pp. 47-49. L. Godefroy, Le code algorithmique au service du droit, op. cit., p. 734.

قائمة المصادر والمراجع:

1. قائمة الكتب:

أ. باللغة العربية

✓ أحمد قاسم فرج، استعمال الوكيل الذكي في التجارة الإلكترونية دراسة قانونية في إطار ماهيته ونفاذ تصرفاته، مجلة الفكر، 2017، اطلع عليه يوم: 2022/01/11، منشور على الموقع:

<https://es.scribd.com/document/464830997/platform-almanhal>

✓ حسن السوسي، موائمة نظرية العقد مع متطلبات العصر – نظرة في العقود الذكية، المجلة الإلكترونية للأبحاث القانونية، 2020، العدد 6، منشور على الموقع:

<https://revues.imist.ma/index.php/RERJ/article/view/22607/12069>

✓ عبد الرازق وهبه سيد أحمد محمد، مفهوم العقد الذكي من منظور القانون المدني: دراسة تحليلية، مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية والقانونية 30 إبريل 2021 م : المجلد 5، العدد 8.

✓ محمد حسن قاسم، قانون العقود الفرنسي الجديد باللغة العربية . منشورات الحلبي الحقوقية. 2018 . القانون المدني للالتزامات، المصادر: العقد، (تعريف العقد وتسمياته) . المجلد الأول. دراسة فقهية قضائية مقارنة في ضوء التوجهات التشريعية والقضائية الحديثة وقانون العقود الفرنسي الجديد 2016.

✓ منير ماهر أحمد، تقنية سلسلة الثقة «البلوكشين» وتأثيراتها في قطاع التمويل الإسلامي دراسة وصفية، بحث منشور بتاريخ 2022/01/11 ، على الموقع:

<https://revues.imist.ma/index.php/RAFI/article/view/16446/9501>

✓ سمير تناغو، مصادر الالتزام، الطبعة الأولى، مكتبة الوفاء القانونية، مصر، 2009.

ب. باللغة الأجنبية:

✓ A. Collomb, L. Léger et K. Sock, Blockchain: révolution ou évolution? La pratique qui bouscule les habitudes de l'univers juridique, Dalloz, Paris, 2016.

✓ Aynès, Terme et condition: simplification du régime de la condition et consolidation de celui du terme, Dr. et patr., n° 249, juillet-août 2015.

✓ A. Lebois, Lutte contre la contrefaçon et données personnelles, Dalloz IP/IT, Paris, 2018, Pp. 107-113. Données, algorithmes et transparence des plateformes, Dalloz IP/ IT, Paris, 2018.

✓ C-M. Smyth & M. Gatto, Contract Law: A Comparison of Civil Law and Common Law Jurisdictions. Collection: Business Law and Corporate Risk Management 2018.

✓ D. Forest, Les algorithmes, une bombe à retardement ?Dalloz IP/IT, Paris, 2019, p. 408. M. Mekki, Les mystères de la blockchain, D. 2017.

✓ D. Lefranc, Droit des applications connectées, Larcier, Bruxelles, 2017.

✓ Elise Huber, Les smart contracts : contrats non identifiés ?, Actualités juridiques du village de la justice – rub. Droit des TIC, informatique, propriété intellectuelle, 29 JUIN 2018, disponible sur le lien (dernier accès 21/04/2021): <https://www.villagejustice.com/articles/les-smart-contracts-contratsnon-identifies,28893.html>

✓ E. Mackaay, The Civil Law of Contract, Contract Law and Economics, 2011.

- ✓ Enguerrand Marique, Les smart contracts en Belgique : une destruction utopique du besoin de confiance, in Dalloz, IP/IT, N 1, 2019.
- ✓ F. Gillioz, Du contrat intelligent au contrat juridique intelligent, Dalloz IP/IT, Paris, 2019, p. 16. J. Giusti, Les «smart contracts» sont-ils des contrats? 27 mai 2016. <https://jeromegiustiblog.wordpress.com/>
- ✓ G. Courtois, Blockchain et intelligence artificielle: vers une symbiose technologique? LDA. N° 129 2017.
- ✓ F. Gillioz, Les smart contracts amorcent une révolution juridique, Le Temps, 30 mars 2018.
- ✓ G. Courtois et L. Grynbaum, A-H. Le Trocquer, et autres, LDA, N° 129, 2017.
- ✓ D. Legeais, La blockchain, RTD com., 2016.
- ✓ G. Patrick and A. Bana, Rule of Law Versus Rule of Code: A Blockchain- Driven Legal World. IBA Legal Policy & Research Unit November 2017.
- ✓ J. Carbonnier, Le Code civil des Français dans la mémoire collective, In 1804-2004, Le Code civil, un passé, un présent, un avenir, D, 2004.
- ✓ J-Ch. Roda, Smart contracts, dumb contracts? Dalloz IP-IT, Paris, 2018, p. 397. Th. Verbiest, Quelle valeur juridique pour les smart contracts? LDA., n° 129 2017.
- ✓ M. Mekki, Blockchain et smart contracts: enjeux technologiques, juridiques et business, Cahiers de droit de l'entreprise N° 2, Mars 2017, Entretien 2.
- ✓ M. Mekki, Le contrat, objet des smart contracts (partie 1), Dalloz IP/IT, 2018, p. 409. Le smart contract, objet du droit (Partie 2), Dalloz IP/IT, Paris, 2019.
- ✓ N. Atzei and M. Bartoletti and T. Cimoli, A survey of attacks on ethereum smart contracts (sok), op. cit., Pp. 164–186. J. Mucchielli, Procès du carambolage du siècle: L'intelligence artificielle a-t-elle une éthique? , Dalloz Actualité, Paris, 5 octobre 2018.
- ✓ N. Laurent-Bonne, La re-féodalisation du droit par la blockchain, Dalloz IP/IT, Paris, 2019.
- ✓ P. de Filippi et S. Hassa, The Expansion of Algorithmic Governance: From Code is Law to Law is Code, Artificial Intelligence and Robotics in the City, special Issue n° 17, 2017.
- ✓ X. Delpech, La délicate appréhension de la Blockchain par le droit, AJ Contrat 2017.
- ✓ X. Delpech, Intelligence artificielle: le droit (des contrats) a aussi son mot à dire, AJ Contrat 2018.

2. النصوص القانونية

– القانون المدني الجزائري.

- Ordonnance n° 2016-131 du 10 février 2016 portant réforme du droit des contrats, du régime général et de la preuve des obligations