العقد الذكي ودوره في تكريس الثقة في العلاقات التعاقدية

The smart contract and its role in establishing trust in contractual relationships

داود منصور
جامعة الجلفة، الجزائر
Mansourdaoud@yahoo.com

تاريخ الاستلام: 2021/04/30 تاريخ القبول للنشر: 2021/05/24

****

ملخص:

لقد أدى صعود تقنية Blockchain إلى ظهور ما يسمى بالعقد الذكي، حيث سمح لهذه الأخيرة باستغلال إمكاناته الكاملة، فيمكن لأي طرف ما إنشاء معاملاته تلقائيًا وبرمجة النتائج والآثار المحتملة التي تنشأ أثناء العلاقة التعاقدية مسبقًا. كما يمكن أن يضمن العقد الذكي أن العقد القانوني سيتم تنفيذه بشكل صحيح وتلقائي أو أن الدفعة المقدمة سيتم استردادها - كليًا أو جزئيًا - في حالة عدم الأداء أو الأداء غير الكامل للعقد. ونتيجة لذلك، فهو يساهم بشكل إيجابي في استعادة مناخ الثقة بين أطراف العلاقة التعاقدية، خاصة في ظل عدم تدخل لأي وسيط بشري.

الكلمات المفتاحية: العقد الذكي، البلوك تشين، الأتمتة.

Abstract

The rise of Blockchain technology has given rise to the so-called smart contract, as it has allowed the latter to exploit its full potential. Any party can create its transactions automatically and pre-program the potential outcomes and impacts that arise during the contractual relationship. The smart contract can also guarantee that the legal contract will be executed correctly and automatically or that the down payment will be recovered - in whole or in part - in the event of non-performance or incomplete performance of the contract. As a result, it contributes positively to restoring the climate of trust between the parties to the contractual relationship, especially in light of the absence of any human intermediary interference.

Key words: Smart contract, Blockchain, Automation.

مقدّمة:

إن من أهم التقنيات التي ظهرت في ظل التكنولوجيا الحديثة تقنية Blockchain، التي وجدت في البداية كأساس تقني للعملة الافتراضية، ثم ظهرت كتقنية في حد ذاتها، و يُنظر إليها الآن على أنها تقدم رائد يمكنه تقليل تكاليف الاحتكاك في أنظمة المعاملات الحالية وتمكين نماذج جديدة غير قابلة للتطبيق في السابق للمشاركة الاجتماعية والتجارية.

Blockchain، كما يوحي الاسم، هو في أبسط مصطلحاته "سلسلة" من "كتل" المعاملات التي تم تحديدها مسبقًا والتي تشكل دفتر الأستاذ الرقمي غير القابل للتغيير والأساس الموزع والمرن لنقل القيمة.

فالميزة الحاسمة لـ Blockchain هي قدرة التكنولوجيا على تمكين المعاملات من الحدوث في بيئة لا يثق فيها الأطراف ببعضهم البعض ولا يريدون الاعتماد على وسيط. تعتبر Blockchain مثالية للتطبيقات التي تكون فيها المعاملات شفافة ولا يتحكم أي مستخدم في قواعد المعاملة، على النقيض من ذلك، تضع قاعدة البيانات السحابية المدارة مركزيًا كيانًا واحدًا يتحكم في قواعد النظام الأساسي، بينما تنشئ أيضًا مخزنًا مركزيًا للبيانات يمكن اختراقها أو إتلافها. على سبيل المثال، في الأماكن التي يتم فيها الاحتفاظ بسجلات الأراضي بشكل سيئ أو تغييرها بسبب الفساد ، فإن قاعدة البيانات السحابية التي تديرها حكومة مركزية لن توفر الثقة المطلوبة التي يوفرها نظام Blockchain غير القابل للتغيير.

إذا كان بإمكان Blockchain تمكين المعاملات عالية القيمة في البيئات منخفضة الثقة، فإن الخطوة المنطقية التالية هي استخدام Blockchain لأتمتة جوانب معينة من هذه المعاملات لا سيما في العقود الذكية.

في الواقع، تتيح لغة البرمجة النصية الحالية لـ Blockchain برمجة عبارات "if-then" من أجل أتمتة المعاملات على Blockchain. من خلال القيام بذلك، فالقيمة التي يتم تمثيلها رقميًا على Blockchain- غالبًا ما يُنظر إليها على أنها "رمز مميز" ، مثل العملة الرقمية - يمكن تحويلها بدلاً من ذلك إلى إنشاء مثيل لاتفاق بين الأطراف بأن معاملة ذات قيمة تتم تلقائيًا عند حدوثها.

لقد أتاحت التطورات التقنية الجديدة في تقنية Blockchain الانتقال من العقود التلقائية إلى العقود الذكية المستقلة حقًا، والقادرة على التنفيذ الذاتي والإنفاذ الذاتي، هذا الانتقال خلق بيئة بحثية مثيرة للاهتمام وهي إشكالية مفهوم العقود الذكية ودورها في تكريس الثقة في العلاقات التعاقدية من خلال كل ما سبق نطرح الإشكالية التالية:

إلى أي مدى واكب العقد الذكي في ظل الواقع التكنولوجي الأطر القانونية التقليدية؟ وهل بيئتة التعاقدية تكرس الثقة بين أطرافه؟.

من أجل الإجابة على الإشكالية سنقسم دراستنا إلى مبحثين، نتطرق في المبحث الأول إلى تحديد مفهوم العقود الذكية ثم نتطرق في المبحث الثاني دور العقود الذكية في تكريس الثقة في العلاقات التعاقدية.

المبحث الأول: العقد الذكي عقد ذاتي التنفيذ

إن العقد الذكي ليس بالضرورة أن يكون مرتبطًا بـ Blockchain، فيمكن أن يعمل بشكل مستقل تمامًا عنه. في الواقع، يتمتع Blockchain بميزة القدرة على تخزين البيانات وتسيير آثار وتداعيات العقد، مما يحد من الاحتيال والأخطاء ويلزم كل طرف بالإجابة على التزاماته بموجب العقد.

إذ يتيح العقد الذكي برمجة الرموز التي سيتم تنفيذها تلقائيًا دون الحاجة إلى وسيط. على سبيل المثال، في سياق العقد الذكي الذي ينص على صفقة مع تسليم مبلغ من المال، يتم دمج الرمز في سلسلة الكتل في شكل كتلة معاملة جديدة، وبمجرد استيفاء الشروط، يتم تنفيذ العقد من تلقاء نفسه لإرسال مبلغ المال، وعليه سنتطرق إلى تعريف العقد الذكي وطبيعته القانونية (المطلب الأول)، ثمّ آلية ابرام العقد الذكي (المطلب الثاني).

المطلب الأول: تعريف العقد الذكي وطبيعته القانونية

مثل العقد التقليدي، يتم التفاوض على العقد الذكي بين المتعاقدين المشاركين الذين يجب عليهم احترام التزاماتهم. تم تقديم مصطلح "العقد الذكي" بواسطة Nick Szabo في عام 1997 والذي يعرفه بأنه "بروتوكول المعاملات المحوسب الذي ينفذ شروط العقد" (RODRIGUEZ, 2017, p. 44). كما أنه يوفر آليات رقمية يمكن استخدامها لضمان وفاء الأطراف بالتزاماتهم (RODRIGUEZ, 2017).

الفرع الأول: تعريف العقد الذكي وخصائصه

أولا: تعريف العقد الذكي

في ظل غياب نصوص قانونية واضحة تعرف العقد الذكي، قد ظهرت العديد من التعريفات وإن كانت تتشابه من حيث آلية عمل العقد الذكي إلا أنها تختلف من حيث طبيعته، على هذا الأساس، ظهرت تعريفات معقدة للعقد الذكي ويأتي التعريف الأكثر تعقيدًا من مؤسس Ethereum، Butterin Vitalik الذي عرف العقد الذكي بأنه آلية تتضمن أصولًا رقمية وطرفين أو أكثر، حيث يقوم بعض أو كل الأطراف بوضع الأصول، ويتم إعادة توزيعها تلقائيًا بين هذه الأطراف، وفقًا لصيغة تستند إلى بيانات معينة غير معروفة، وقت إبرام العقد" (BAYLE, 2017, p. 39).

بالإضافة إلى ذلك، يضيف في منشور إضافي على موقع Ethereum أن العقد الذكي يمكنه: تعيين عدد ثابت أو قابل للتحديد من الأجزاء، وتحديد وقت تنفيذ محدد أو غير محدد، ويستهدف العلاقات مستهلكين-مهنيين.(BAYLE, 2017)

من الواضح أن هذا التعريف معقد نسبيًا، وغير مفهوم وغير محدد للمعالم الأساسية للعقد الذكي، وعلى هذا هناك تعريف آخر ارتكز على فكرة العقد المكمل، أو المساعد، فقد عرف P. De Filippi العقود الذكية على أنها برمجيات منفذة بطريقة لامركزية على Blockchain يتم تشغيل وظائفها من خلال استيفاء شروط محددة مسبقًا" (JEAN & DE FILIPPI, 2016, p. 40). ويضيف في جميع هذه الحالات، لا تحل العقود الذكية محل العقود، بل تعززها. على هذا النحو، فإن قبول العقد - سواء كان ضمنيًا أو صريحًا - هو شرط قانوني مسبق ضروري لتنفيذه ومن الضروري توفير عملية لا يمكن من خلالها التشكيك في الموافقة (العقد الذكي يعمل مع ذلك تلقائيًا، والعقوبة في حالة عدم الموافقة سيكون كلاسيكيًا وسيتضمن تعويضًا عن الضرر الذي لحق)، وعليه تعد العقود الذكية هي المكمل المثالي للعقد وتدعمه بمعنى أنها تمنحه قوة الرقمية والمجتمعية(JEAN & DE FILIPPI, 2016, p. 30) .هذا التعريف والتحليل مبسط إلى حد ما وموجز ، ومع ذلك يؤكد على الطابع "المترجم" للعقود الذكية، وليس تنفيذها التعاقدي الكامل المحتمل.

من الواضح أن العقود الذكية، في معظم الحالات، تعتبر شبيهة فقط لمصطلح عقد، لأنها على الرغم من أنها تؤدي إلى آثار قانونية، فهي ليست عقودًا بالمعني القانوني للمصطلح بالنسبة للكثيرين، ولكن فقط فيما يتعلق بالتنفيذ الآلي لجميع أو جزء من بنود العقد.

إلى جانب التعريف السابق، هناك من منح العقد الذكي صفة "العقود"، وبنى تعريفه على أساسه، وهو يتوافق مع العديد من آراء المؤلفين وخبراء البلوك تشين، وهذا هو الحال بشكل خاص بالنسبة إلى Régis de Boisé، مؤسس شركة قائمة على Blockchain، عندما عرف العقود الذكية على أنها عقود رقمية تعتمد على تقنية Blockchain، والتي تجعل من الممكن التحكم في التزامات كل طرف بموجب العقد"(BAYLE, 2017, p. 40) .

ولكن التساؤل الذي أثاره التعريف هو ما المقصود بالعقد الرقمي؟ قد تكون هذه الفكرة محيرة في غياب القانون أو أي نص آخر. ولذلك يمكن التساؤل عما إذا كان يقصد هنا "العقد الإلكتروني" الذي توخاه المشرع ، لا سيما فيما يتعلق بالأحكام المتعلقة بالتجارة الإلكترونية والتوقيع الإلكتروني.

ثانيا: خصائص العقود الذكية

من الضروري الآن تحديد مميزات العقود الذكية، والتي يمكن استخدامها لإيجاد مكانها في المفاهيم التعاقدية الحالية. بناءً على الفهم الحالي للعقود الذكية.

1/العقد الذكي : ذو طبيعة إلكترونية فقط

بداية يختلف العقد الإلكتروني عن العقد بشكل أساسي من حيث الدعم والتعبير عن الإرادة، فكل شيء يتم عبر الإنترنت. في هذه النقاط، لا تختلف العقود الذكية كثيرًا، فالوسيط عبارة عن شبكة ويمكن التعبير عن الإرادة، التي سيتم تخصيص نقطة معينة عليها، عن طريق "نقرة" أو عن طريق النقل إلى الطرف الآخر لمفتاحه العام (مع الحفاظ على سرية المفتاح الخاص لنفسه). ومع ذلك، فإن التشبيه بين الاثنين بعيد جدًا عن الواقع. فالعقود الذكية، في الوقت الحالي، هي بالتأكيد ليست عقودًا بالمعنى القانوني للمصطلح، لكنها لا تُلخص كعقود إلكترونية أيضًا، فهي تتميز بطرق تنفيذ وخصائص أكثر تعقيدًا مما هي عليه .(BAYLE, 2017, p. 37)

لقد أدى تطور التجارة الإلكترونية إلى زيادة كبيرة في حجم الاتفاقات المبرمة في أشكال إلكترونية، ومع ذلك حتى في حالة عقود التجارة الإلكترونية، قد لا تزال هناك بعض الأعمال الورقية التقليدية المطلوبة، على سبيل المثال الفواتير أو الإيصالات أو شهادات التسليم، خاصةً عندما تغطي هذه العقود الإلكترونية شراء سلع أو خدمات غير متصلة بالإنترنت. في بعض الأحيان، تكون هذه المستندات هي الدليل أو المظهر الوحيد للعقد الموجود في شكل إلكتروني. على عكس ذلك، قد توجد العقود الذكية فقط في شكل إلكتروني، ولا

يمكن استخدام أي شكل آخر من أشكال العقد لهم (على سبيل المثال، نسخة ورقية شفوية أو مكتوبة). وهي مدفوعة أيضًا 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 - مزود).

يجب أيضًا ربط تنفيذ شروط العقد "الذكي" ببعض الأحداث/ البيانات الإلكترونية. بخلاف ذلك، لن يكون العقد "الذكي" إلزاميًا ذاتيًا. كل هذه الميزات محددة مسبقًا 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 "توقيعًا متقدمًا غير مؤهل" ويخضع استخدامها عمومًا لاتفاق الأطراف التي تستخدم مثل هذا التوقيع(Savelyev, 2016, p. 12) .

2/البرامج المنفذة:

الرمز هو قانون (Godoy, 2019, p. 87)، وفي العقود الذكية رمز الكمبيوتر هو أيضًا من الشروط التعاقدية. وبالتالي، تتجلى الشروط التعاقدية 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 أيضًا برنامج كمبيوتر بمعنى قانون الملكية الفكرية.

وبالتالي، فإن العقد الذكي له طبيعة مزدوجة في القانون: فهو بمثابة "وثيقة" تحكم العلاقات التعاقدية بين الأطراف وهو أيضًا موضوع حقوق الملكية الفكرية، ويمثل الهدف القيّم 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 الفكرية.

3/ زيادة اليقين

نظرًا 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 ونَحْوٍ محددة

بدقة (Savelyev, 2016, p. 13). لا تسمح لغة الكمبيوتر بالتقدير في تفسيرها بواسطة الجهاز، و يتم تفسير شروط العقد الذكي بواسطة الآلة بناءً على المنطق البوليني، 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 موجودًا 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 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 تمثلها.

4/الطبيعة الشرطية

في وقت سابق، قيل إن العقد الذكي تمت صياغته على إحدى لغات الكمبيوتر. العبارات الشرطية أساسية 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.

5/ الإنفاذ الذاتي

بمجرد إبرام العقد الذكي، 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 (Savelyev, 2016, p. 15).

6/الاكتفاء الذاتي

يرتبط الاكتفاء الذاتي ارتباطًا وثيقًا 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 وتفسيرها (Savelyev, 2016, p. 16).

الفرع الثاني: الطبيعة القانونية للعقد الذكي

يثير العقد الذكي إشكالات قانونية حول طبيعته، فهناك كثيرون يوازنون بين العقد الذكي والذكاء الاصطناعي. لكن العقد الذكي هو أولاً وقبل كل شيء برنامج كمبيوتر، "برنامج نصي يمثل وعدًا من جانب واحد لأدائه بناءً على المعاملات التي يتم إرسالها إلى البرنامج النصي". من جهة أخرى تدور أفكار حول العقد الذكي ، مثل "رمز العقد الذكي" و "العقد القانوني الذكي"، يشير الأول إلى برنامج الكمبيوتر نفسه، بينما يشير الثاني إلى السياق القانوني الذي يعمل فيه.

أولا: عقد ذكي وذكاء اصطناعي

يتساءل العديد من المؤلفين عما إذا كان العقد الذكي حقًا "ذكيًا". يعرّف المركز الوطني للمصادر النصية والمعجمية الذكاء بأنه "يتمتع بالوظيفة العقلية لتنظيم الواقع في الأفكار (في البشر)، في الأفعال (في البشر والحيوانات)". ومع ذلك، من الصعب اليوم تخيل إمكانية منح العقد هذه الوظيفة العقلية لتنظيم الواقع في أفكار وأفعال، فالعقد الذكي هو برنامج قائم بذاته، بمجرد بدئه، لم يعد يتطلب تدخلاً بشريًا (Francès, 2019, p. 28).

على هذا النحو، يفضل بعض المؤلفين استخدام مصطلحات "التنفيذ الذاتي"، أو "التنفيذ التلقائي"، أو عقد "المشغلات الذكية" لأن هيكلها أكثر خوارزمية منه قانونيًا. في نهاية المطاف، يكمن ذكاء العقد الذكي فقط في قدرته على الوفاء بالالتزامات التعاقدية، لذلك يجب التمييز بين العقود الذكية والذكاء الاصطناعي كما تصورها على سبيل المثال آلان تورينج (Francès, 2019) ، أي تصور قدرة الآلات على التفكير (Francès, 2019).

قد يبدو أن كلمة "ذكي"، كما فهمت في الوقت الحاضر، تشير إلى مفهوم الذكاء الاصطناعي، الذي يُعرَّف بأنه "مجموعة من النظريات والتقنيات المطبقة لإنتاج آلات قادرة على محاكاة الذكاء البشري". في هذا الصدد، صرح Alexandre De Streel et Herve Jacquemin في عملهما بعنوان الذكاء الاصطناعي والقانون، أنه "لكي تصبح قادرًا على اكتشاف الارتباطات المفيدة (التنبؤية) في كتل البيانات، يجب أن تتعلم الخوارزميات" (Francès, 2019, p. 39). فوفقًا لهم، هناك نوعان من التعلم: التعلم "تحت الإشراف" من

قبل البشر والذي يزود الخوارزمية بالبيانات والنتائج المتوقعة من أجل تدريبها على التحول إلى الحل الصحيح المطلوب، التعلم "غير الخاضع للإشراف" والذي لا يوفر "حلًا جيدًا" للخوارزمية ولكنه يسمح لها بتحديد وتحليل الارتباطات بين البيانات المختلفة من أجل رؤية حلول غير متوقعة تظهر أو لا يدركها البشر (Francès, 2019, p. 39).

لذلك يبدو أن رمز الكمبيوتر يمكن أن يأتي تدريجيًا إلى هذا الشكل من "الذكاء"، ولا سيما مع مفهوم التعلم العميق الذي يتوافق مع تقنية التعلم الآلي المستوحاة من عمل الدماغ البشري للسماح للكمبيوتر بالتعلم من تلقاء نفسه على أساس الشبكات العصبية الاصطناعية (Francès, 2019, p. 40).

ومع ذلك، كما لوحظ أعلاه، فإن التعريف الأصلي من قبل Szabo للعقد الذكي ينص صراحة على أنه "لا يوجد استخدام للذكاء الاصطناعي" (De Caria, 2018, p. 736). وبالمثل، ذكر مؤلفون آخرون أنه "من المهم ملاحظة أن العقود الذكية ليست مجرد عقود رقمية (يعتمد الكثير منها على سلطة موثوق بها للتوصل إلى توافق في الآراء والتنفيذ)، كما أنها لا تنطوي على ذكاء اصطناعي (فهي بالأحرى آلية، على العكس) (De Caria, 2018)،وأن العقد الذكي لا «يفكر» عكس ما يفعل الموثق.

بدلاً من ذلك، تفرض العقود الذكية سطور كود الكمبيوتر، والتي تمت برمجتها من أجلها (De Caria, 2018). و "العقود الذكية لا تحتاج إلى ذكاء اصطناعي للعمل، بغض النظر عما قد يوحي به اسمها " (De Caria, 2018, p. 737) ، وبالتالي ينبغي النظر إلى العقد الذكي على أنه آلية مؤتمتة تؤدي وظائفها المحددة عند استيفاء بعض الشروط المسبقة. وبالتالي فإن المصطلح الراسخ "العقود الذكية" مخادع إلى حد ما " (Kristian, Juri , & Seppälä, 2017, p. 17).

وتجدر الإشارة إلى أن العقود الذكية تستند إلى منطق "إذا كان هذا ... ثم ذلك"، حيث يتم تحديد "هذا" و "ذلك" مسبقًا بواسطة مؤلف العقد الذكي.

في مثال العقد الذكي، لم يتمكن هذا الأخير بعد من إدارة الظروف القاهرة بشكل مستقل، نظرًا لأن تقنية Blockchain تعني أنه لا يمكن تغيير العقد الذكي أو التحايل عليه لأن هذا ضمان للأمان، فالعقد الذكي ينفذ فقط شروط العقد، وبالتالي، لا يمكن أن تدمج عناصر غير متوقعة مثل القوة القاهرة لأنها تطرح مشكلة البرمجة والتفسير في العقد الذكي. في الواقع ، يتطلب عدم القدرة على التنبؤ تحديد ما إذا كان يمكن توقع الحدث في ضوء المعرفة العامة وظروف القضية. لذلك فهو شرط ذاتي للغاية يعتمد بالكامل على تفسير

القاضي. كما هو الحال مع العقد الكلاسيكي، الذي من الممكن دائمًا الطعن في صحة العلاقة التعاقدية أمام المحكمة، والمطالبة بإبطالها على أساس توافر شروطها، وفي حالة بطلان العقد، فإنه وفقا للقواعد العامة يجد الأطراف أنفسهم في الوضع الذي كانوا فيه قبل إبرام العقد. وعليه يجب أن يتضمن العقد الذكي هذا النوع من الاحتمال في الكود الخاص به (Francès, 2019, p. 41)، في حين أن كود الكمبيوتر بمفرده غير قادر على ترجمة الأحداث غير المتوقعة. ومع ذلك، يشير بعض المؤلفين (De Caria, 2018, p. 737) إلى إمكانية تضمين الذكاء الاصطناعي في مفهوم العقود الذكية.

إنه من خلال تطبيق تقنية Blockchain على العقود الذكية، لن تكون فقط ذاتية التنفيذ، ودون الحاجة إلى وسطاء، لكن بالإضافة إلى ذلك، سيتم تسجيل كل معاملة تلقائيًا في قاعدة البيانات الموزعة. وبالتالي، يمكن الإشارة إلى العقود الذكية القائمة على Blockchain باسم "العقود الذكية اللامركزية" (De Caria, 2018, p. 733)، نظرًا لعدم وجود قاعدة بيانات/ سجل مركزي.

ثانيا: العقد الذكي: هل هو مجرد رمزوترجمة فقط أم أنه عقد كامل؟

في ظل عدم وجود أي تعريف للعقود الذكية، يبدو من الصعب مراعاة وجهات النظر التعاقدية التي تغطيها. للتغلب على هذه الصعوبة، من الضروري أولاً التساؤل عما إذا كان يمكن ، ببساطة ، أن يتم تصنيف العقد الذكي على أنه عقد بالمعنى المقصود في القانون، هذا السؤال الأول هو المحك لجميع القضايا الناشئة عن العقود الذكية بالنسبة لبعض المؤلفين، فإن العقود الذكية "مع ذلك تبدو مثل العقود ، ومن المسلم به أنها خاصة وغريبة جدًا" (BAYLE, 2017, p. 34)، أما بالنسبة لآخرين، فهي ليست كذلك. ومن من أجل محاولة تسوية هذا النقاش، هناك فرضيتان يمكن التمييز بينهما، الفرضية الأول هي الحالة التي يتدخل فيها العقد الذكي كـ "مترجم"، والفرضية الثانية هي الحالة الذي يتطور فيه العقد بأكمله على Blockchain فقط.

1/العقد الذكي "للترجمة":

تستند العقود ذاتية التنفيذ إلى العالم المادي، كونها عبارة عن الترجمة الحرفية لالتزامات الأطراف إلى لغة الكمبيوتر، نحن نتحدث عن "استخدام العقد الذكي كوسيلة لتنفيذ اتفاقية سابقة" (BAYLE, 2017).

هذه الترجمة، بالإضافة إلى كونها مسجلة على Blockchain وختم الوقت، فإنها تعمل كدليل وقابلة للتنفيذ، ويمكن أن تتمتع أيضًا بميزة التنفيذ التلقائي لـ بنود العقد، أو حتى العقد ككل، حسب طبيعته.

بالإضافة إلى ذلك، فإن هذا التنفيذ الذاتي الجوهري للعقود الذكية من شأنه أيضًا أن يجعل من الممكن اعتماد رؤية جديدة لتنفيذ العقد، مما يضمن القدرة على تجنب التنازع التقليدي في منازعات التنفيذ.

ومع ذلك، على الرغم من جميع وجهات النظر التي قد توحي بها هذه "الترجمة التعاقدية التلقائية"، فمن الواضح أنه في هذه الحالة، لن يكون العقد الذكي عقدًا بالمعنى القانوني للمصطلح، بمعنى اتفاق ارادات واحترام شروط شكل العقد وصلاحيته، وعليه في حالة عدم وجود هذه الصفة، سيكون العقد الذكي عندئذ مجرد "نسخة" من العقد المحوسب، وبصورة أدق نسخة من البنود المدرجة في خوارزمية لتنفيذ العقد، ولكن لن يكون العقد نفسه، سيكون تكميليًا إليها.

ويرى آخرون أن "رمز العقد الذكي"، هو عقد مكون بالكامل من الخوارزميات، وهي تحدد البرامج المكتوبة بلغة برمجة (Francès, 2019, p. 43) وتعمل لصالح الأطراف للوفاء بالالتزامات أو ممارسة حقوق معينة. لذلك فهو ليس عقدًا كما نفهمه قانونيًا ، ولكنه عقد تم إنشاؤه بطريقة تكنولوجية بحتة.

وقد ذهب غالبية الفقه الفرنسي (معمر، 2019، صفحة 483)، ومن بينهم الأستاذان مصطفى مكي، وكريستوفر رودا، للتشكيك في طبيعة هذه العقود، معتبرين أنها لا ترقى إلى منزلة "العقد" وأنها عبارة عن تكنولوجيا تتجسد في برنامج معلوماتي يرافق العقد، هذا يعني أنه ثمة عقد سابق تم ابرامه في الشكل الكلاسيكي.

وتتوافق هذه الرؤية إلى حد كبير مع النظريات التي طرحتها Primavera De Filippi، المحامية والرائدة في موضوع Blockchain والعقود الذكية، والتي وفقًا لها لا تعادل العقود الذكية بالعقود: "العقود الذكية لا تحل محل العقود، ولكن تعززها " (JEAN & DE FILIPPI, 2016, p. 40).

هذا أيضًا هو الرأي الذي شاركه بنيامين جان (مؤسس Open Law "جمعية تنظم دورات تدريبية خاصة حول التقنيات الجديدة وبعدها أنشأت أكاديمية العقد الذكي" والأستاذ المحاضر في العلوم السياسية في فرنسا.) بقوله: "هذه هي الأدوات التي يمكن فرضها على العقد

مثل الاستنساخ الرقمي، مع ضمان التنفيذ فقط (...) " (BAYLE, 2017, p. 35)، باختصار، اعتبار العقد الذكي ملحقًا للعقد، ولكن ليس العقد نفسه.

في حين نجد أن بعض الفقه الأمريكي يعتبر أن العقد الذكي ليس بالعقد بمعناه القانوني، بمن فيهم مخترع هذا النظام نيك إسزابو، فعلى حد قول هذا الأخير فإن العقد الذكي هو عبارة عن دعامة معلوماتية تسعى إلى عصرنة المفهوم الكلاسيكي للعقد، فالأمر يتعلق بإدراج مشارطات عقدية، تم الاتفاق عليها آنفا، في هذا البرنامج أو الدعامة، وهذا يعني بعبارة أخرى أن العقد الذكي كتكنولوجيا معلوماتية، هو برنامج يرافق العقد الكلاسيكي، وبوجود حتمي لشروط عقدية وضعت مسبقا، فالعقد الذكي يعتمد على مقاربة شرطية قائمة على قاعدة "إذا تحقق هذا....ترتب إذا"، لذا وجب تأطير هذه القاعدة بشروط (حقيقية) تضع شروط إعمالها سلفا وتنص على الآثار القانونية الناجمة عليها (معمر، 2019، صفحة 484).

ومع ذلك، هناك رؤية أخرى كاملة وأكثر تعقيدًا وإنجازًا تقنيًا للعقود الذكية.

2/ عقد ذكي بالكامل على Blockchain:

في الفرضية الثانية ، تتمثل الفكرة في إنشاء عقد ذكي بالكامل على Blockchain، ولكن هذه المرة من الصفر. في هذه الحالة، لم يعد هناك عقد "دعم"، ويتغير العقد الذكي من طريقة تنفيذ إلى عقد كامل.

ونجد أن التشريع الأمريكي، ممثلا في قانون ولاية نيفادا، اعترف صراحة بأن العقود الذكية عبارة عن عقود حين أقر بأن : "العقود الذكية هي عبارة عن عقود مخزنة في قالب محرر إلكتروني، وفقا لما يقضي به القانون" (معمر، 2019).

في ظل تعدد التعريفات يمكن تقديم تعريف يتناسب والتطور الحالي للعقد الذكي، الذي لا محالة سيختلف مستقبلا في ظل وجود تكنولوجيات اخرى يمكن أن يستعين بها على غرار الذكاء الاصطناعي، يمكننا الآن اعتبار أن العقود الذكية (BAYLE, 2017, p. 41) هي: "طرق التنفيذ الآلي للعقد المترجمة إلى رمز كمبيوتر و على أساس تقنية Blockchain .

-العقود الذكية هي نتيجة التزام مسبق من قبل الطرفين وتخضع لاستيفاء شروط محددة بدقة بينهما.

-يمكن أن تكون هذه الشروط داخلية أو خارجية لتكنولوجيا Blockchain .

-يتم بدء التنفيذ الآلي بمجرد استيفاء الشروط المحددة بين الطرفين ، ويتم إدراج العقد الذكي تلقائيًا في السجل اللامركزي سواء كان عامًا أو مختلطًا أو خاصًا. "

المطلب الثاني: آلية ابرام العقد الذكي

يطرح العقد الذكي عدة أسئلة لم يتم حلها، خاصة على المستوى القانوني، عندما يتم تسجيله على Blockchain، فقد يكون من الصعب تحديد أطراف العقد لأن Blockchain يعتمد على مبدأ إخفاء الهوية، هذا من جهة ومن جهة أخرى يمر العقد الذكي بمجموعة من المراحل كما في القعود التقليدية إلا أنه يختلف معها في كثير من النقاط، وعليه سنتطرق في هذا المطلب إلى المتدخلون في العقد الذكي (الفرع الأول)، مراحل ابرام العقود الذكية (الفرع الثاني).

الفرع الأول: المتدخلون في العقد الذكي

إن العقد الذكي ، كما يسمى بالبرمجيات "المستقلة" ، لا يتطلب تدخل بشري أثناء تنفيذه، إلا أنه بالمقابل يشارك فيه العديد من أصحاب المصلحة في صياغته وتطويره، وبالتالي، فإن الاختيارات التي تم إنشاؤها في بناء العقد الذكي من قبل الأطراف تشترط تدخل مختلف الأطراف والوسطاء في تشكيل العقد الذكي والذين يتحملون المسؤولية عن الأضرار الناجمة عن تنفيذه.

أولا: الأطراف المتعاقدة

الطرف المتعاقد هو "من يدخل في عقد مع آخرين". يقوم مجتمعنا على إبرام العقود بشكل يومي ، وأحيانًا حتى بدون إدراك، إنه عبارة عن توافق إرادات مع التزام عدة أشخاص، يطلق عليهم الأطراف المتعاقدة، لتحقيق شيء ما لبعضهم البعض. مثل أي عقد تقليدي، فإن العقد الذكي هو أيضًا نتاج اتفاق إرادة بين طرفين أو أكثر، هؤلاء الأفراد الذين يقفون وراء تطوير العقد التقليدي، مثله مثل العقد الذكي، يمكن أن يكونوا أشخاصًا طبيعيين أو مجموعة من الأشخاص أو شخصًا اعتباريًا أو ممثلًا عنهم.

ثانيا: المهنيين القانونيين

يستمر القانون في طلب تدخل متخصص قانوني للتحقق من بعض الأعمال، هذا هو الحال بشكل خاص بالنسبة للموثقين (على سبيل المثال في حالة نقل الأسهم، أو صياغة النظام الأساسي لشركة، عقد الزواج، ... وما إلى ذلك). في الواقع ، حتى لو كان العقد الذكي و Blockchain لهما السمة الأساسية للتطور في عالم بدون وسطاء، يظل الموثق وكل من له صفة ذلك حق المشاركة في تطوير العقد الذكي، حيث يقومون بإبلاغ الأطراف رسميًا

ويشهدون على أنهم يعترفون بالنتائج القانونية لأفعالهم. وبالتالي فإن تدخلهم هو ضمان لجودة أفضل للأعمال الموقعة ويقين قانوني أكبر.

ثالثا: مبرمج ومبتكر Blockchain خاص

سواء كان العقد الذكي ناتجًا عن عقد تقليدي مترجم إلى رمز، أو تم وضعه مباشرة في شكل رمز، يجب على المبرمج ترجمة بعض بنود العقد إلى لغة برمجة وفقًا للمنطق "إذا ... ثم"، ستكون الأخيرة ذاتية التنفيذ عند استيفاء الشروط المحددة في العقد من قبل الطرفين. بعد ذلك ، في سياق Blockchain، سيتم تسجيل برنامج الكمبيوتر الخاص بالعقد الذكي هناك، وعلى سبيل المثال هناك برنامج "Ether Scripter" الذي يقدم أمثلة ترميز مختلفة لأنواع متعددة من العقود (عقد التصويت ، عقد الزواج ، عقد التأمين ، إلخ)، ففي مثال على عقد تسجيل التصويت (في الحالة المقترحة، يمكن للمستخدمين التصويت لصالح "COKE" أو "PEPSI").

هذا البرنامج يتيح إمكانية إنشاء عقود ذكية على Ethereum من النماذج المعروضة في شكل عينات، بعد اختيار لغة البرمجة ونوع العقد الذي تريده (تبادل الأصول، عقد بيع، رهان عبر الإنترنت، إلخ)، يظهر رمز مبسط على الشاشة، يمكن للمستخدم بعد ذلك النقر فوق المربعات من أجل تخصيص عقده الذكي، وقبل كل شيء يجب إدخال هوية الشخص "المسؤول" الذي يجب أن يستلم الأموال أثناء تنفيذ العقد، ثم محل العقد و شروط التصويت (تحديد موضوع التصويت، وتحقق من أن نفس الشخص لا يمكنه التصويت مرتين). بعد ذلك ، يسجل العقد تصويتًا عن طريق زيادة عدد الأصوات المرتبطة بالمدخلات المقدمة. كما يسجل عنوان المتصل ومن صوتوا له ليكون تصويتًا عامًا، ثم ينتهي العقد بتسليم الأموال إلى المسؤول.

رابعا: المدقق

من المفيد جدًا التحقق من أن العقد الذكي الذي تم ترميزه حديثًا يتوافق مع العقد التقليدي، وبشكل أكثر تحديدًا مع إرادة الأطراف: هذا هو دور المدقق. في الواقع من أجل ضمان البرمجة المناسبة للعقد الذكي وفقًا لإرادة الأطراف، يمكنهم اختيار تدقيق العقد الذكي بعد برمجته. قد يحتاج المدقق إلى تطوير مجال خبرته للانتقال نحو تكنولوجيا المعلومات ويجب أن يكون على وجه الخصوص قادرًا على التحقق من بنية ورمز Blockchain أو العقد الذكي (DESPLEBIN & LUX, 2020)، كما هو الحال مع العقد التقليدي ، من المهم أن تكون قادرًا

على ضمان السيطرة على المخاطر التي ينطوي عليها العقد الذكي. ويمكن أن يتضمن العقد الذكي إجراءً لرصد تطوره والتحقق منه، ويمكن تخيله بسهولة في Blockchain الخاص، ولكن هذا أكثر صعوبة في Blockchain العامة (Francès, 2019, p. 54).

خامسا: أوراكل

من أجل استخدام العقد الذكي في العالم المهني، كان من الضروري حل مشكلة التصديق على صحة المعلومات الواردة من خارج الشبكة (Francès, 2019, p. 55). يمكن بدء تنفيذ العقد الذكي على الفور (في حالة عقد الدفع الإلكتروني على سبيل المثال) ، أو تنفيذه بعد استيفاء شرط يمكن أن يكون داخليًا في العقد الذكي (بدء تنفيذ العقد بانتهاء تاريخ محدد مسبقًا من قبل الطرفين) ، أو خارج العقد الذكي (تعويض المسافر إذا تم إلغاء طائرته).

كان حل مشكلة التصديق على المعلومات في حالة ورودها من الخارج هو حل الأوراكل، ويتضمن ذلك وضع كيانات على الشبكة يكون دورها التحقق من المعلومات من الخارج والمصادقة عليها ، ثم يتم بعد ذلك دمج المعلومات في سلسلة الكتل.

المثال الأكثر شيوعًا والمستخدم لوصف كيفية عمل العقد الذكي وأوراكل هو عقد تأمين إلغاء الرحلة. يتم تكوين العقد الذكي على أساس عقد بوليصة التأمين بالشكل إذا ... ثم (على سبيل المثال: إذا تأخرت الرحلة لمدة ساعتين أو أكثر ، يتم تعويض العميل) يتم تسجيله في سلسلة من الكتل. انطلاقا من أوراكل ، يتم أيضًا دمج المعلومات المتعلقة بأوقات رحلات شركة الطيران في سلسلة الكتل (على سبيل المثال من موقع الويب الخاص بشركة الطيران المعنية). عندما يتم دمج معلومات الرحلة في Blockchain، يتحقق برنامج العقد الذكي مما إذا كان تأخير الرحلة أكبر من حد الساعتين المحدد في العقد، ويبدأ التأمين ودفع التعويض إذا تم التحقق من الحالة (SAPONA, 2020).

وبالتالي، سيتم إنشاء تنفيذ العقد بواسطة أوراكل الذي يمكن أن يتخذ شكلين متميزين حسب الحالة، يمكن أن يكون طرفًا ثالثًا معروفًا لكلا الطرفين ومحدّد في العقد مسبقًا ، أو قاعدة بيانات خارجية يتم اختيارها من قبل الأطراف والتي سيشير إليها العقد الذكي.

أولاً ، يمكن لـ Oracle إنشاء وكيل واحد أو أكثر ، معتمدًا من قبل المشاركين في Blockchain، والذين سيبحثون عن المعلومات في الوقت المناسب. هذا الأخير يراقب الخصائص الخارجية المصممة في العقد الذكي ويعطي التوجيهات أو موافقته على تنفيذ العقد

في حالة احترام المعايير (Cohn, West, & Parker, 2017, p. 32).وبعبارة أخرى، فإنه يربط بين سلسلة الكتل والعالم "الحقيقي" من أجل إثبات الأحداث الخارجية. سيتم استخدام هذا النوع من أوراكل على سبيل المثال في عقد ذكي مبرم لتنفيذ أعمال التجديد في المنزل. لا يمكن الحصول على هذه المعلومات من خلال خوارزمية وحدها وتتطلب تدخل وكيل في الموقع للتصديق على التقدم الجيد للعمل أم لا.

في حالات أخرى، لن يكون تدخل الوكيل ضروريًا لنقل المعلومات إلى العقد الذكي؛ ستكون خوارزمية واحدة فقط قادرة على تحقيق هذا التتابع، وهو ما يسعى وراءه مصممو العقد الذكي من أجل استخدامه. في الواقع، يمكن أن تأخذ Oracle أيضًا شكل قاعدة بيانات خارجية، يتم تحديدها واختيارها مسبقًا من قبل الأطراف، والتي سيراجعها العقد الذكي في الوقت المناسب ليتم تنفيذه لاحقًا.

توجد اليوم شركات تقدم خدمات لإنشاء أوراكل للتحقق من المعلومات الخارجية ذات الصلة بتنفيذ العقود الذكية، مثل بيانات الطقس وسعر السهم وسعر الفائدة من قبل البنوك ، إلخ.

الفرع الثاني: مراحل ابرام العقود الذكية

يمر إنشاء العقود الذكية من أربعة مراحل متتالية:

أولا: إنشاء العقود الذكية

يتفاوض العديد من 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 المنطقية (Zheng, Xie, Dai, & Weili, 2020, p. 477). على غرار تطوير برامج الكمبيوتر، يتكون إجراء التحويل الذكي للعقد من التصميم والتنفيذ والتحقق (أي الاختبار). الجدير بالذكر أن إنشاء العقود الذكية هو عملية تكرارية تنطوي على جولات متعددة من المفاوضات والتكرار. وفي الوقت نفسه، يشارك فيه أطراف متعددة، مثل أصحاب المصلحة والموثقين ومهندسي البرمجيات.

ثانيا: نشر العقود الذكية

يمكن بعد ذلك نشر العقود الذكية التي تم التحقق من صحتها على الأنظمة الأساسية

أعلى البلوكشين. لا يمكن تعديل العقود المخزنة في سلاسل الكتل بسبب خاصية الثبات. يتطلب أي تعديل إنشاء عقد جديد. بمجرد نشر العقود الذكية على Blockchain، يمكن لجميع الأطراف الوصول إلى العقود من خلال Blockchain. علاوة على ذلك، يتم تأمين الأصول الرقمية لكلا الطرفين المعنيين في العقد الذكي عن طريق تجميد المحافظ الرقمية المقابلة (Zheng, Xie, Dai, & Weili, 2020, p. 478).

ثالثا: تنفيذ العقود الذكية

بعد نشر العقود الذكية، يتم مراقبة البنود التعاقدية وتقييمها. بمجرد أن تصل الشروط التعاقدية (على سبيل المثال ، استلام المنتج) ، سيتم تنفيذ الإجراءات (أو الوظائف) التعاقدية تلقائيًا. الجدير بالذكر أن العقد الذكي يتكون من عدد من العبارات التقريرية ذات الروابط المنطقية. عندما يتم تشغيل أحد الشروط ، سيتم تنفيذ البيان المقابل تلقائيًا، وبالتالي يتم تنفيذ المعاملة والتحقق من صحتها من قبل المعدنين في البلوكشين (Zheng, Xie, Dai, & Weili, 2020). ثم يتم تخزين المعاملات التي تم الالتزام بها والحالات المحدثة على البلوكشين بعد ذلك.

رابعا: استكمال العقود الذكية

بعد تنفيذ العقد الذكي، يتم تحديث الحالات الجديدة لجميع الأطراف المعنية. وفقًا 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 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.

المبحث الثاني: دور العقود الذكية في تكريس الثقة في العلاقات التعاقدية

إن من أهم المزايا التي تقدمها العقود الذكية من الناحية القانونية، والتي تساهم إلى حد بعيد في المنظومة العقدية التقليدية وتكريس الثقة، نظام سلسلة الكتل كداعم للثقة وعنصر

أساسي في العقود الذكية (المطلب الأول)، مظاهر تكريس الثقة في العقود الذكية (المطلب الثاني).

المطلب الأول: نظام سلسلة الكتل كداعم للثقة وعنصر أساسي في العقود الذكية

حتى اليوم، من الصعب مناقشة الوضع القانوني للعقود الذكية دون فهم الجوانب الفنية لإبرامها وتنفيذها. وفي نفس الاتجاه، فإن المنظور التاريخي يجعل من الممكن تحديد المسار الذي يسلكه التفكير القانوني بحيث يتم تنسيق القانون والابتكارات الحالية بشكل جيد، ففي عام 2008، بدءًا من مفهوم B-Money الذي عرضه Wei Dai في عام 1999 وBitGold الذي أعلنه Nick Szabo في عام 2005، تم تنفيذ أول سلسلة من الكتل (Blockchain). وهي عبارة عن سلسلة عملة البيتكوين المشفرة، صممها ساتوشيناكاموتو - الاسم المستعار لشخص أو مجموعة غير معروفة حتى الآن. لذلك، ظهرت تقنية Blockchain من خطة نشر هذه العملة المشفرة الأولى. وبناء على ما سبق ولتحديد المفاهيم أكثر سنتطرق إلى بناء سلسلة الكتل (الفرع الأول)، وإلى أنواع سلسلة الكتل (الفرع الثاني).

الفرع الأول: بناء سلسلة من الكتل

يجمع Blockchain بطريقة أصلية بين تقنيتين: الأول تتألف من سجل لامركزي يحتوي على تاريخ جميع عمليات التبادل بين مستخدميها منذ إنشائها، والثاني هو تأمين كتل البيانات عن طريق التشفير المتتالي الذي يجعل من المستحيل التلاعب بأحد هذه الكتل، وكلها "مدمجة"، مع تواريخها، في سلسلة من الكتل الأخرى.

أولا: سلسلة الكتل، سجل لامركزي (نقل الثقة من الوسيط إلى الشبكة)

يعرّف معهد بلوكتشين في فرنسا Blockchain بأنه: "تقنية لتخزين ونقل المعلومات، شفافة، آمنة، وتعمل بدون هيئة تحكم مركزية". للوهلة الأولى، لا يبدو أن هذا التعريف يقدم الكثير من الجديد لما هو موجود بالفعل من حيث تخزين المعلومات ونقلها. لكن الجديد يكمن في القدرة على نقل المعلومات أو الأصول دون "هيئة رقابة مركزية"، وهو بذلك يتفوق على الأنظمة الأخرى باعتباره أحد التكنولوجيات المغيرة Disruptive technology (معمر، 2019، صفحة 478)، بخاصية الاستغناء عن الوساطة في التعامل وفكرة الغير المؤتمن Trustedthird-party (الموثق، الإدارة، البنك، ....) (معمر، 2019).

ففي النظام التقليدي يوجد الوسطاء التقليدين مثل الدولة والموثق والمحامين والبنوك وغيرهم في معاملاتنا اليومية، ومع ذلك فهم ليسوا جميعًا مُجمعين على الآليات والإجراءات

الواجب اتباعها، خاصة من حيث التكاليف. ففي الواقع، نحن في مجتمع يريد أن يكون أكثر فأكثر سريعًا، حيث تؤدي معالجة المعاملات وتكاليفها الباهظة أحيانًا إلى إبطاء العديد من المستخدمين، هذا هو التحدي الذي يواجه Blockchain والمتمثل في الاستمرار في إجراء هذه المعاملات، وبناء الثقة التي ينتجها الوسطاء اليوم، مع إزالة تدخلاتهم، حيث تسمح سلسلة الكتل بعد ذلك بتبادل القيمة من نظير إلى نظير دون وسيط، وغالبًا ما تُستخدم فكرة دفتر الأستاذ الموزع للمعاملة لوصف Blockchain، ولكن هذه في الواقع ليست سوى واحدة من خصائصها. وعليه تتوافق تقنية Blockchain مع نوع معين من السجلات الموزعة، فدفتر الأستاذ الموزع هو عبارة عن قاعدة بيانات لامركزية، يديرها العديد من المشاركين، ويسجل المعاملات على العقد بطريقة لامركزية.

وخلاصة القول، تستمد تقنية Blockchain تسميتها من نظام سيرها حيث يتم تجميع المعاملات التي ينفذها المستخدمون على الشبكة معًا في كتل بترتيب زمني. تحتوي الكتلة على عدة أجزاء من المعلومات والمعاملات مرتبطة ببعضها البعض، بفضل التوقيع الرقمي، ومعلومات المعاملة الأخيرة، ووقت إنشاء الكتلة (نتحدث عن طابع زمني)، والمفتاح العام للمستلم. ويتم التحقق من صحة كل كتلة بواسطة "عُقَد الشبكة" وفقًا لحل المشكلات الخوارزمية، ثم يتم إضافتها إلى سلسلة الكتل وتكون مرئية للجميع.

ثانيا: تأمين البيانات على Blockchain

السؤال المتكرر حول هذه التقنية هو كيفية تأمين المعلومات أو المعاملات دون وجود هيئة مركزية في سلسلة الكتل، تدخل المعاملة إلى النظام، وبدلاً من التحقق من صحتها من قبل هيئة مركزية، يجب التحقق من صحتها من خلال "عُقَد الشبكة" فيما يتعلق بالإدخالات السابقة الموجودة في سلسلة الكتل.

بمجرد اكتمال هذه الخطوة، يتم نسخ المعاملات الصالحة إلى كل جهاز كمبيوتر على الشبكة ليتم تسجيلها في كتل تشكل سلسلة الكتل، يسمى بناء هذه الكتل "التعدين Mining" (blockchain france, 2020). تحتوي كل كتلة على تاريخ إنشائها، والبيانات المراد تخزينها، وموضع الكتلة في السلسلة، ورمز الهاشاج Hashage (البصمة الرقمية)، التي تم إنشاؤه من البيانات الموجودة في الكتلة، بالإضافة إلى هاش hash الكتلة السابقة، الجزء الأكثر أهمية في الكتلة هو الهاشاج (البصمة الرقمية) لأنه يضمن سلامة الكتلة، وهو ما يضمن أن الكتل بالترتيب

الصحيح. يتم حساب الهاشاج من هاش hash الكتلة السابقة، وتحتفظ كل عُقدة في الشبكة بنسخة من السلسلة.

لا يؤدي إضافة أو سحب أو تعديل الكتلة إلى إبطالها فحسب، بل يؤدي أيضًا إلى إبطال جميع الكتل في السلسلة بأكملها (Yves , 2016, p. 1856)، مما يؤدي إلى تحسين أمان وسلامة المعلومات الموجودة في الكتل(Cecilia, 2021) .

ويتم تحديد طابع زمني لكل معاملة، أي يتم تسجيل وقت كل معاملة يتم إجراؤها على Blockchain. بالإضافة إلى المعاملات المالية، ويخضع تغيير الملكية أو أي معاملة مسجلة أخرى أيضًا لطابع زمني (MOUGAYAR, 2017, p. 66)، مما يمنح Blockchain وظيفة إثبات مهمة.

بمجرد إنشاء الكتلة، تتم إضافتها إلى Blockchain، والتي يجب بعد ذلك اعتمادها باستخدام آلية إجماع. يتم تنفيذ عمل التصديق من خلال عُقَد الشبكة التي توافق من خلال حل مشكلات التشفير على الصلاحية وعلى إضافة كتل جديدة إلى سجل المعاملات (CASEAU & SOUDOPLATOFF, 2016, p. 16)، وهذا دون وجود كيان مركزي يجب عليه تحديث التسجيل، وبدون ثقة بين عُقَد الشبكة. عمل التصديق من خلال عُقَد الشبكة يسمى "إثبات العمل"، وهو ضروري لضمان سلامة Blockchain، ففي حالة حدوث عطل أو قرصنة أو تعطل عُقَدة الشبكة، فإنه يضمن سلامة البيانات المخزنة حيث يمكن للعُقَد الأخرى للشبكة متابعة أعمال التحقق من الصحة. ومن أجل إضافة كتلة إلى Blockchain، يجب أن تظهر كل عقدة أنها قامت بقدر معين من العمل، حيث يقوم "المنقبون Miners"، الأشخاص الذين يعملون على التصديق على المعاملات، لحل مشكلة رياضية معقدة تتطلب قدرًا كبيرًا من القدرة الحاسوبية، و يمكن التحقق منها بسهولة بواسطة العقد الأخرى في الشبكة (دهان، 2015، صفحة 35) و أول عامل منجم ينجح في حل المسألة الرياضية يحصل على الحق في إضافة كتلته إلى السلسلة مقابل مكافأة عملة مشفرة.

الفرع الثاني: أنواع Blockchain

يوجد في الواقع العديد من النماذج المختلفة من Blockchain التي تختلف فيما بينها في درجة اللامركزية والوصول، وسرية المعاملات والبيانات، وهوية المشاركين، وآلية الإجماع، والسرعة، ومستوى الخصوصية، واستهلاك الطاقة، والرسوم وقابلية التوسع.

وعليه هناك Blockchain: عامة (تسمى "مفتوحة")، خاصة (تسمى "مغلقة") أو اتحاد. من المهم التمييز بين هذه الأنواع الثلاثة من سلاسل الكتل التي تختلف في نقاط معينة. فإذا

كانت سلسلة الكتل العامة تمثل حل ثقة لامركزي، فيمكن أن تكون سلسلة الكتل الخاصة مركزية بالكامل ولا تلبي نفس احتياجات سلسلة البلوكشين العامة.

وعليه فبمجرد تحديد الاحتياجات ونوع Blockchain، يتم تنفيذ المعاملات باستخدام تطبيق لامركزي ورموز مميزة، تشكل على التوالي الوسيط للمعاملة وعملة الصرف.

لفهم جميع الفرص التي توفرها تقنية Blockchain تمامًا، من الضروري التمييز بوضوح بين الأنواع الثلاثة المختلفة.

أولا: سلسلة الكتل العامة

في الواقع ، يمكن الوصول إلى سلسلة الكتل العامة للجميع، ولا يتطلب الوصول إليها سوى اتصال بالإنترنت بالإضافة إلى تنزيل بروتوكول الكمبيوتر الذي يحدد قواعد تشغيل الشبكة المعنية، ولا سيما آلية الإجماع والتعدين والأجور في العملة المشفرة. تُعد شبكة البيتكوين مثالًا جيدا على Blockchain العامة، بمعنى أنه يمكن لأي مستخدم عرض الشبكة والمشاركة فيها دون شروط قبول محددة. يعتبر هذا النوع من Blockchain "لامركزيًا تمامًا" نظرًا لأن الثقة تنبع من إجماع عُقَد الشبكة ولا يتطلب إكمال المعاملة وسيطًا من طرف ثالث. و تتطلب حوكمة Blockchain العامة موافقة جميع العُقَد في الشبكة للتحقق من صحة البيانات.

ثانيا: سلسلة الكتل الخاصة

لا تعمل Blockchain الخاصة بنفس دليل إثبات العمل ونظام التعدين، ولكن مع وكلاء محددين بوضوح ومعتمدين ومختارين مسبقًا للوصول إلى الشبكة. على عكس Blockchain العام، يمكن اتخاذ قرار التحقق من صحة البيانات من خلال عدد صغير من العقد. تستخدم بعض الشركات الخاصة والمؤسسات المصرفية سلسلة الكتل الخاصة لمشاركة قواعد البيانات داخليًا من أجل تحسين سرعة التنفيذ وتقليل تكلفة معاملاتها. ويتميز استخدام سلسلة الكتل الخاصة بكونها أكثر انسجامًا مع مسائل المسؤولية القانونية والحوكمة نظرًا لأنها تتم بطريقة "مركزية" وداخلية منظمة.

غالبًا ما تستخدم الشركات Blockchainالخاص لتحسين عملية موجودة بالفعل. وتهتم البنوك بشكل خاص بهذه التكنولوجيا من أجل تقليل تكاليف التشغيل المرتبطة بالتجارة الدولية أو لإنشاء خدمات جديدة. بالإضافة إلى القطاع المالي وشركات المواد الغذائية.

ثالثا: سلسلة من كتل الاتحاد

في النوع المختلط، المعروف أيضًا باسم كونسورتيوم، لا توجد مركزية فيما يتعلق بعملية الإجماع، كما في حالة البلوكشين الخاصة، ولا إمكانية لأي عقدة للمشاركة في التحقق من صحة المعاملات، كما هو الحال في البلوكشين العامة. في الواقع ، تشكل البلوكشين الهجينة خيارًا متوسط المدى حيث يتم اختيار عُقد معينة للعمل في عملية الإجماع. بمعنى آخر، "تختار سلطة مركزية أو اتحاد الأطراف المسموح لها بالاشتراك في شبكة قائمة على Blockchain وتفرض قيودًا على من يمكنه الوصول إلى المعلومات أو تسجيلها في قاعدة البيانات المشتركة (DE FILIPPI & WRIGHT, 2018, p. 31).

على الرغم من أن Blockchain العام هو البديل الأول والأكثر شهرة، فإن الأساليب الهجينة والخاصة لها مزايا معينة تجذب انتباه الشركات والمؤسسات المالية على وجه الخصوص، مثل "الحوكمة المبسطة ، والأطراف المعروفين، والتكاليف المنخفضة، والسرعة، والسرية" (Godoy, 2019, p. 21) .

يعتمد الاختيار بين هذه الأنواع الثلاثة من سلاسل الكتل على استخدام وأهداف منشئها: إذا كان يريد ألا يُعرف المشاركون في السلسلة علنًا، فمن الأفضل اختيار سلسلة عامة، بينما إذا كان يريد أن يعرف تعد هوية عقد الشبكة ضرورية، لذلك من الأفضل اختيار سلسلة خاصة أو سلسلة اتحاد اعتمادًا على مستوى الوصول إلى الجمهور المطلوب. أخيرًا، في حالة عدم شعور المستخدم بالحاجة إلى جعل معاملاته خاصة، أو استخدام وسيلة تحكم، فيمكنه التبديل إلى Blockchain العام. من ناحية أخرى، إذا تطلب الأمر وجود طرف ثالث موثوق به أو وسيلة للتحكم المركزي ويجب أن تظل المعاملات خاصة، فمن الأفضل الانتقال نحو Blockchain الخاص (BOURGUIGNON, 2018).

المطلب الثاني: مظاهر تكريس الثقة في العقود الذكية.

يوفر العقد الذكي إسهامات عديدة لتكريس الثقة في التعاملات التعاقدية وذلك من خلال أتمتة عملية الأداء التعاقدي لكلا الطرفين، وأتمتة عملية إبرام العقد وتحقيقه للأمن التعاقدي.

الفرع الأول: أتمتة عملية الأداء التعاقدي لكلا الطرفين

تعمل آلات البيع في المدارس القديمة على أتمتة أداء طرف واحد فقط ، مما يتطلب على الأقل بعض المشاركة الشخصية على الجانب الآخر (على سبيل المثال ، إدخال العملة أو

الدفع ببطاقة مصرفية). لكن عندما يمكن أتمتة أداء كلا الطرفين بشكل كامل ، فإنه يخلق جودة جديدة للعقد ، و يثير تساؤلا ، ما إذا كان لا يزال هناك عقد بالمعنى القانوني وليس نوعًا آخر من الظواهر، فمنصة Blockchain تؤدي دور الغير المؤتمن بغية إقرار أسلوب التنفيذ الذاتي للعقد تكريسا لمبدأ حتمية التنفيذ، ومن ثم يوفر العقد الذكي إسهامات عديدة بضمان تسهيل تنفيذ العقد، وسياسة عدم الرجوع وكذا تقوية الجزاءات المترتبة عن عدم تنفيذ بنود العقد.

أولا: أتمتة إجراءات التنفيذ الفوري للعقد:

من خلال Blockchain يسعى العقد الذكي لتحويل الأموال المستحقة بعد ثبوت تسليم الوثائق أو اكتمال وقائع أو تصرفات، بحيث يتم توثيق تحقق هذه الشروط بواسطة هذه المنصة، ويقدم العقد الذكي وبواسطة Blockchain كذلك ميزة التنفيذ التدريجي أو التنفيذ بالأقساط لبعض العقود لا سيما بيع العقار على التصاميم، ففي إطار هذه البيوع يتم تسديد الثمن على أقساط حسب نسبة تقدم الأشغال، فالعقد الذكي هنا يتدخل ليثبت نسبة تقدم البناء بالاستعانة ببرنامج معلوماتي (Oracle)، ويقوم بالتحويل الآلي للمبالغ المستحقة بواسطة عملة مشفرة، أو عن طريق الدفع الآلي في رصيد بنك كلاسيكي (معمر، 2019، صفحة 488).

ثانيا: سياسة عدم التراجع

في حين أن العقود الذكية المدمجة في Blockchain قد تسهل تنفيذ الاتفاقيات المعقدة بمزيد من الوضوح ، فإنها تمثل أيضًا سلسلة من التحديات الجديدة، حيث أنها تطبق وبشكل افتراضي ، سياسة عدم التسامح حيث لا يكون للأطراف خيار سوى تنفيذ العقد. في الإطار القانوني الحالي ، يضع القانون سلسلة من القواعد التي يجب على الناس الالتزام بها، ومع ذلك ، فإن كل فرد حر في انتهاك هذه القواعد (في حالة تحمل المسؤولية عن الأضرار) لأن التنفيذ القانوني يحدث بأثر رجعي ، بعد الفعل. على عكس العقود التقليدية ، حيث يمكن للأطراف أن تقرر ما إذا كانت ستفي بالتزاماتها أم لا، لا يمكن خرق العقد الذكي، فبمجرد موافقة الأطراف المتعاقدة على الالتزام ببنود معينة ، فإن رمز العقد الذكي يلزمهم بشكل ثابت بهذا البند دون أن يترك لهم إمكانية خرقه (Wright & Primaverai, 2018, p. 26).

في نظام العقود الذكية ذاتية التنفيذ، هناك حاجة أقل للتنفيذ القضائي ، لأن الطريقة التي تم بها تحديد القواعد – الرمز - هي نفس الآلية التي يتم من خلالها إنفاذها. قد يتم دمج

القانون والرمز، بحيث تكون الطريقة الوحيدة أمام الناس لانتهاك القانون هي كسر الشفرة بشكل فعال.

ثالثا: تقوية الجزاءات المترتبة عن عدم تنفيذ بنود العقد.

للعقد الذكي مستعينا ب Blockchain أن يقوم بمهمة السهر على تطبيق الجزاء في حال الإخلال ببنود العقد من أحد المتعاقدين، ونخص بالذكر الجزاءات التي يتم تنفيذها بالإرادة المنفردة للمتعاقد غير المخل، دون حاجة لتدخل المدين أو القاضي، كحالة الفسخ بالإرادة المنفردة بتبليغ المدين، حالة الدفع بعدم التنفيذ في حالة امتناع الطرف الآخر قطعا أو احتمالا، حالة طلب استرجاع المبالغ المقبوضة دون وجه حق، أو إنقاص الثمن بإرادة منفردة في حالة التنفيذ الجزئي. ودون أدنى شك، تمثل الجزاءات السابقة الإطار التشريعي لتقوية الجزاءات المترتبة عن عدم تنفيذ بنود العقد، دون حاجة إلى تدخل سابق من القاضي، وتفاديا لأي تقاعس أو تعنت من طرف المدين (معمر، 2019، صفحة 489).

الفرع الثاني: أتمتة عملية إبرام العقد وتحقيقه للأمن التعاقدي

خصوصية أخرى للعقود القائمة على Blockchain هي أنها لا تسمح فقط بأتمتة تنفيذ العقد ، ولكن أيضًا عملية إبرامه.

أولا: التواصل الواضح والشفافية

عمليًا، تصبح شروط وأحكام العقد مرئية بوضوح للأطراف المختلفة على Blockchain المحدد لذلك، فبمجرد إبرام العقد، لا يمكن تنفيذ التغييرات بسهولة، وتتم مراقبة كل معاملة من قبل عدد كبير جدًا من المشاركين ، والتحكم فيها بواسطة عُقد الشبكة الأخرى في Blockchain. ونتيجة لذلك، يتم تعزيز الشفافية والقضاء على الاحتيال، ويجعل المعلومات غير قابلة للتعديل أو على الأقل صعبة.

ويتمتع العقد الذكي بميزة القدرة على الاحتفاظ بتاريخ إرادة الأطراف، نظرًا لأنه يمكن ربطه بدفتر الأستاذ الموزع، فالعقد الذكي سيمنع الطرف المقابل ذو النية السيئة من التراجع عن قراره وإنكار حقيقة أنه أعرب عن موافقته على العقد المذكور. وبالتالي، فإن دمج العقد الذكي في Blockchain سيضمن عدم تغيير شروط العقد وأنه سيتم الوفاء بها عند استيفاء الأطراف للشرط المحدد مسبقًا، مع التأكيد على أن شروط العقد والحقائق المتعلقة بتنفيذه لا يمكن إبطالها بواسطة عقدة فردية خاطئة أو ضارة (Raskin, 2017).

ثانيا: السرعة والكفاءة

بشكل أساسي ، لا تعتمد العقود الذكية على التدخل البشري ، ويتم توجيه تنفيذها والإشراف عليها بواسطة العُقد الأخرى في شبكة Blockchain. لذلك، بمجرد بدء العقد، يتم تنفيذ العقد المكتوب ذاتيًا.

وعلى عكس العقود التقليدية الأقل كفاءة والتي تتطلب شكلاً من أشكال التحقق البشري ، في العقود الذكية ، يتم تحديد التحقق مما إذا كان المبلغ الصحيح قد تم دفعه، وما إذا كان قد تم تحديد القسم الفرعي الصحيح والخدمة والجوانب المرتبطة بالرقم بواسطة العُقد في شبكة Blockchain. على هذا النحو ، لم يعد هناك اعتماد على النظام المطور للمؤسسة لتحديد العقود مع العملاء. لا تتمتع المنظمة أيضًا بسلطة سيادية على المعاملات وكذلك على الاتفاقية التعاقدية مع الشركاء. يُستهدف كل عقد ككيان منفصل، ويتم التحقق أولاً من صحة كل معاملة، بغض النظر عن أصلها، وينتج عن هذا طريقة سريعة ومرنة وقوية لتنفيذ العقد (Nzuva, 2019, p. 72).

ثالثا: الأمان

وجدت دراسة أجراها Marino and Juels أن العقود الذكية تتمتع بأعلى معايير الأمان. تستلزم العقود الذكية التي يتم تنفيذها من خلال تقنية Blockchain استخدام شبكة لامركزية تم إنشاؤها من قبل أطراف غير موثوقة. إن حقيقة عدم ثقة الأطراف في الشبكة تجعلهم يتفقدون بعضهم البعض لضمان تنفيذ كل معاملة بشكل فعال. مرة أخرى، يتم تنفيذ تقنية Blockchain من خلال تقنيات التشفير. هذه التكنولوجيا تستلزم تشفيرًا عاليًا للبيانات واستخدام كل من المفاتيح الخاصة والعامة لقراءة المعاملات في كل Blockchain، وكذلك تنفيذ أي معاملة. حقيقة أنه قبل أن تقوم أي عقدة بإجراء معاملة، فإن يجب أولاً التحقق من صحة المعاملة من خلال جميع الرموز عبر شبكة Blockchain التي تعزز أمان التكنولوجيا الذكية.

توضح دراسة أجرتها Seijas أن تشفير البيانات و استخدام تقنيات التشفير على وجه التحديد ، يمكن أن يؤدي إلى تعزيز أمان الاتصال وتبادل البيانات بشكل كبير. على هذا النحو ، فإن أي عقد يتم تنفيذه بطريقة مشفرة يعزز أمان المعاملة ويحبط أي أنشطة ضارة قد يتم نشرها لتغيير تسلسل التنفيذ أو تنفيذ معاملات غير صالحة (Nzuva, 2019, p. 71).

رابعا: تقليل التكاليف

يؤدي تنفيذ العقود الذكية من خلال تقنية Blockchain إلى تقليل الحاجة إلى وسيط ، مثل الموظفين القانونيين. وهذا بدوره يساعد في تقليل التكاليف التنظيمية الإجمالية وتعظيم هوامش الربح من قبل المنظمة. في حالة الشركات متعددة الجنسيات التي تتعامل مع عدد كبير من العقود على أساس يومي أو أسبوعي، يمكن أن يساعد تنفيذ العقود الذكية مع شركائها التجاريين والعملاء بشكل كبير في تقليل التكاليف المختلفة المتكبدة في الأشكال التقليدية للعقود، كما يمكن للعقود أن تعزز كفاءة المنظمة، وهو عنصر حاسم للنجاح التنظيمي وزيادة الأداء (Nzuva, 2019, p. 72).

الخاتمة:

مما سبق، فإنّ الاهتمام بدمج العقود الذكية في دفتر الأستاذ الموزع من نوع Blockchain يفسر من خلال الموثوقية العالية للبيانات الرقمية المسجلة على Blockchain، مما يجعل من ناحية سلامتها مضمونة، ومن ناحية أخرى، تسهل التنفيذ الآلي للالتزامات التعاقدية "المبرمجة مسبقًا".

ومن النتائج المتوصل إليها في دراستنا:

- تظهر العديد من الاعتبارات القانونية والفقهية أن مصطلح "العقد الذكي" لا يبدو مناسبًا، من جهة أنه ليس عقدًا بالمعنى القانوني للكلمة ، ولكنه برنامج كمبيوتر يستخدم لإبرام وتنفيذ عقد تقليدي حقيقي، ومن جهة أخرى لا يمكن القول أنه ذكي أيضًا ، لأنه ينفذ فقط البرنامج الذي أعدها له المطور.

- بالإضافة إلى مشكلة الطبيعة القانونية للعقد الذكي، رأينا أن العقود الذكية تطرح عدة صعوبات أخرى مثل تكامل البيانات المتغيرة مثل المعقولية أو حسن النية فكيف يمكن للعقد الذكي تحديد مدى معقولية السلوك في تطبيق نهج خوارزمي خطي؟ هذا السبب هو الذي يجعل العقد الذكي، في كثير من الحالات، مصحوبًا حتمًا بعقد "تقليدي" يسرد البنود غير القابلة للترجمة إلى خوارزمية.

-أن آلية "العقود الذكية" تحل محل الثقة التي يجب أن يضعها طرف في العقد في الطرف الآخر أو في الأطراف الثالثة (مصرفي ، كاتب عدل ، إلخ) لتنفيذ العقد.

-هناك صعوبة تتعلق بمسألة تعديل العقد الذكي، وهي خاصية مشتركة في العديد من الاتفاقيات التجارية، وما لا يزال مفقودًا هو وجود آلية تسمح للعقد الذكي بتجاوز الطبيعة الثابتة لـ Blockchain.

- يمكن للعقد الذكي التدخل بعد إبرام الاتفاق القانوني، كوسيلة للوفاء بالالتزامات الناشئة عن هذه الاتفاقية، وهذا هو الاستخدام الأكثر شيوعًا حاليًا، إلا أنه لا يزال تحويل اتفاق قانوني إلى عقد ذكي يمثل تحديًا حقيقيًا.

-فيما يتعلق بالمسؤولية، فإنه في العقود الذكية المدمجة في البلوك تشين، لا يمكن استهداف أي شخص شخصيًا باعتبار أولا نظام الحوكمة بالإجماع علاوة على أنها مجهولة الهوية ، مما يعقد مسألة المسؤولية في حالة حدوث ضرر.

-بالنسبة للعقد الذكي، يتم تحديد تنفيذه بشكل صحيح من خلال التنفيذ السليم للخوارزميات التي يتكون منها وليس من خلال حسن نية الأطراف.

-توفر العقود الذكية القائمة على Blockchain الأمان والمرونة ، وسجل معاملات غير قابل للتغيير، والقدرة على تمكين المدفوعات الصغيرة والمعاملات الصغيرة والأتمتة بطريقة فعالة ومربحة، وعليه يمكن أن تستفيد الصناعات بمختلف مجالاتها بشكل كبير من العقود الذكية القائمة على Blockchain، خاصة بالنسبة للعقود التي يمكن أتمتتها بسهولة أو تقسيمها إلى بيانات "if-then".

ولأن مفهوم العقود الذكية الكثير من المخاوف والتحديات عند محاولة تطبيق المفاهيم الكلاسيكية لقانون العقود، كون أن العقود الذكية تم إنشاؤها وتطويرها في عالم تقني "موازٍ" للمجال القانوني ، دون النظر إلى الاعتبارات القانونية ، **فإننا نقدم التوصيات:**

- يتطلب من تشريعاتنا العربية تنفيذ ما يسمى بالعقود الذكية على Blockchain، وتكييف الأطر القانونية المعمول بها لضمان اتساق القواعد، والاعتراف الرسمي بأصالة الاتفاقيات المبرمة على Blockchain بنفس طريقة عمل التوثيق أو الوثيقة الرسمية.

- يتعين على الشركات التي ستستخدم العقود الذكية المعقدة تجنيد فرق من المتخصصين في Blockchain لمراجعة الرموز الخاصة بهم قبل استخدامها، وتقديم شرح صارم وكامل لتأثيرات الكود، بلغة واضحة، حتى يفهم العميل العادي العقد الذي يبرمه.

قائمة المراجع:

المؤلفات:

CASEAU, Y., & SOUDOPLATOFF, S. (2016). La Blockchain, ou la confiance distribuée. Paris : Fondation pour l'innovation politique.

DE FILIPPI , P., & WRIGHT, A. (2018). Blockchain and the Law, The Rule of Code. Cambridge, USA: Harvard University Press.

Francès, C. (2019, 8). La responsabilité civile des acteurs du contrat intelligent (Mémoire présenté à la Faculté des études supérieures). Montréal, Faculté de Droit, France: Université de Montréal.

MOUGAYAR, W. (2017). Business Blockchain, Pratiques et applications professionnelles. Paris: éditions Dicoland.

RODRIGUEZ, P. (2017). La Révolution Blockchain: Algorithmes ou institutions, à qui donnerez-vous votre confiance? France: Dunod.

Savelyev, A. (2016). CONTRACT LAW 2.0: SMART CONTRACTS AS THE BEGINNING OF THE END OF CLASSIC CONTRACT LAW. Russia: Research project implemented at the National Research University Higher School of Economics (HSE).

Wright, A., & Primaverai, D. (2018). Blockchain and the Law, The Rule of Code. Cambridge, USA: Harvard University Press.

Yves , M. (2016). Enjeux de la technologie de Blockchain. Paris: Recueil Dalloz.

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, 105.

الأطروحات:

محمد لؤي عبد الرزاق دهان. (2015). بناء نموذج عقدة باستخدام الشبكات العصبية لدعم عمليات التسويق الإلكتروني، (رسالة ماجستير). سوريا: جامعة حلب.

BAYLE, A. (2017). ANALYSE PROSPECTIVE DES SMART CONTRACTS EN DROIT FRANÇAIS, (Mémoire Master II Droit de la consommation et Droit de la concurrence). Montpellier, Faculté de Droit et de Science Politique, France: Université de Montpellier.

Godoy, M. (2019, 4). La reconnaissance juridique des contrats intelligents (Mémoire présenté en vue de l'obtention du grade de Maître en Droit (LLM),). Montréal, Faculté de Droit, France: Université de Montréal.

المقالات:

بن طرية معمر. (ماي, 2019). العقود الذكية المدمجمة في "البلوك تشين". مجلة كلية القانون الكويتية العالمية، العدد 4(الجزء الأول)، 506-473

Cohn, A., West, T., & Parker, C. (2017). SMART AFTER ALL: BLOCKCHAIN, SMART CONTRACTS, PARAMETRIC INSURANCE, AND SMART ENERGY GRIDS. 1(2).

De Caria, R. (2018). The Legal Meaning of Smart Contracts. European Review of Private Law, 26(6), pp. 731-751.

JEAN , B., & DE FILIPPI, P. (2016, 9). Les smart contracts, les nouveaux contrats augmentés. LA REVUE Associations des Avocats Conseils d'Entreprises, 24(137).

Kristian, L., Juri , M., & Seppälä, T. (2017, 1 9). Smart Contracts – How will Blockchain Technology Affect Contractual Practices? ETLA Reports(68).

Nzuva, S. (2019). Smart Contracts Implementation, Applications, Benefits, and Limitations. Journal of Information Engineering and Applications, 9(5), pp. 63-75.

Raskin, M. (2017). The Law and Legality of Smart Contracts. Georgetown Law Technology Review, 1(2), 305-341.

مواقع الانترنيت:

blockchain france. Le lexique de la blockchain. Récupéré sur blockchain france: https://blockchainfrance.net/le-lexique-de-la-blockchain/(consulté le 24/12/2020*)*

BOURGUIGNON, S. Blockchain privée ou publique, quelle différence ?, Part V . Récupéré sur https://solutions.lesechos.fr/tech/c/part-v-blockchain-privee-publique-difference-9229/ (consulté le 17/01/2018*)*

Cecilia, P. (2021, 1 20). Blockchain : définition, fonctionnement, et utilisations sur le marché. Récupéré sur https://www.welivesecurity.com/fr/2018/10/09/blockchain-definition-fonctionnement-utilisations/. (consulté le 20/01/2021*)*

DESPLEBIN, O., & LUX, G. The evolution of accounting, control, audit and their practices through the prism of the Blockchain: a prospective reflection, in Transitions numeriques et informationscomptables. Récupéré sur https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01907902 (consulté le 15/12/2020*)*

HANSEN, D. (2018). More Legal Aspects of Smart Contract Applications. https://www.perkinscoie.com/images/content/1/9/v3/199672/2018-More-Legal-Aspects-of-Smart-Contract-Applications-White-Pa.pdf (consulté le 20/01/2021*)*

SAPONA, I. (2020, 12 27). Que peut apporter l'industrie de la chaine de blocs a l'industrie de l'assurance ? Récupéré sur https://www.insuranceinstitute.ca/fr/cipsociety (consulté le 15/12/2020*)*