



Trends and Developments in Artificial Intelligence

Challenges to the Intellectual Property Rights Framework

Final report

Prepared by:



EUROPEAN COMMISSION

Directorate-General for Communications Networks, Content and Technology
Directorate A – Artificial Intelligence and Digital Industry
Unit A.1 – Robotics and Artificial Intelligence
Contact: cnect-a1@ec.europa.eu

*European Commission
B-1049 Brussels*

EUROPEAN COMMISSION

Trends and Developments in Artificial Intelligence

Challenges to the Intellectual Property Rights Framework

Final report

Authors:

The Joint Institute for Innovation Policy:

Christian HARTMANN

Jacqueline ALLAN

IViR – University of Amsterdam:

P. Bernt HUGENHOLTZ

Joao Pedro QUINTAIS

Daniel GERVAIS

Editor:

The Joint Institute for Innovation Policy:

Jacqueline ALLAN

LEGAL NOTICE

This document has been prepared for the European Commission however it reflects the views only of the authors, and the European Commission is not liable for any consequence stemming from the reuse of this publication. The Commission does not guarantee the accuracy of the data included in this study.

Manuscript completed in September 2020.

First edition

The European Commission is not liable for any consequence stemming from the reuse of this publication.

Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2020

© European Union, 2020



The reuse policy of European Commission documents is implemented based on Commission Decision 2011/833/EU of 12 December 2011 on the reuse of Commission documents (OJ L 330, 14.12.2011, p. 39).

Except otherwise noted, the reuse of this document is authorised under a Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY 4.0) licence (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>). This means that reuse is allowed provided appropriate credit is given and any changes are indicated.

For any use or reproduction of elements that are not owned by the European Union, permission may need to be sought directly from the respective rightholders. The European Union does not own the copyright in relation to the following elements:

Print	ISBN 978-92-76-22448-8	doi:10.2759/683128	KK-02-20-789-EN-C
PDF	ISBN 978-92-76-22447-1	doi:10.2759/458120	KK-02-20-789-EN-N

TABLE OF CONTENTS

ABSTRACT	5
EXECUTIVE SUMMARY	6
RÉSUMÉ ANALYTIQUE	11
INTRODUCTION AND CONTEXT	17
1. Objectives and Scope of the Study	18
1.1. Objectives	18
1.2. Definitions of Artificial Intelligence	21
1.3. Focus of the analysis: “AI-assisted” outputs	27
1.4. Policy and Institutional Context	29
STATE OF THE ART	33
2. State of the art review of AI algorithms in the three priority domains	33
2.1. Introduction	33
2.2. General development and trends in AI	33
2.3. Pharmaceutical research	36
2.4. Science/Meteorology	49
2.5. Journalism	57
2.6. Conclusions	65
LEGAL ANALYSIS	67
3. Artificial intelligence and copyright law	67
3.1. Outline, research question for copyright law	67
3.2. The international copyright framework	67
3.3. The EU copyright framework	68
3.4. Are AI-assisted outputs “works”? A four-step test	77
3.5. Authorship and Ownership of AI outputs	84
3.6. Protection of AI-assisted outputs by related rights	88
3.7. Case Studies: Media and Science	95
4. Artificial intelligence and patent law	97
4.1. Outline, research question for patent law	97
4.2. The general patent law framework	97
4.3. Inventorship of AI-assisted or generated outputs	100
4.4. Ownership of AI-assisted or generated outputs	103
4.5. Novelty Assessment of AI-assisted outputs	106
4.6. Inventiveness Assessment of AI-assisted outputs	107
4.7. Sufficiency of Disclosure	111
4.8. Case Study: Drug discovery	114

CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS	116
5. Conclusions and recommendations	116
5.1. Copyright law: summary and recommendations	116
5.2. Patent law: summary and recommendations	118
GLOSSARY OF ABBREVIATIONS	121
ANNEXES	122
ANNEX IA – Scoping: Detailed analyses of application areas	123
Pharmaceutical research	123
Science/Meteorology	126
Journalism	129
ANNEX IB – Scoping: Literature and information sources	133
ANNEX IIA – Scoping interviews: Interviewees	137
ANNEX IIB – Scoping interviews: Topics to be investigated	138
ANNEX IIC – Scoping interviews: Interview guidelines	139
ANNEX III – Case studies: Interviewees	140
ANNEX IVA – Final Experts Workshop Report	141
ANNEX IVB – Interim Expert Workshop Report	150
ANNEX V – Legislation	159
ANNEX VI – Policy Documents	161
ANNEX VII – Table of Cases	162
ANNEX VIII – References for Legal Analysis	165
ANNEX IX – Declaration on the List of Pre-existing Rights	174

ABSTRACT

This Report examines copyright and patent protection in Europe for AI-assisted outputs in general and in three priority domains: science (in particular, meteorology), media (journalism), and pharmaceutical research. It comprises an assessment of the state of the art of uses of AI in the three focus areas, and a legal analysis of how IP laws currently apply to AI-assisted creative and innovative outputs.

The Report concludes that the current state of the art in AI does not require or justify immediate substantive changes in copyright and patent law in Europe. The existing concepts of copyright and patent law are sufficiently abstract and flexible to meet the current challenges from AI. In addition, related rights regimes potentially extend to “authorless” AI productions in a variety of sectors, and the sui generis database right may offer protection to AI-produced databases resulting from substantial investment.

However, taking into account the practical implications of AI technologies, the Report identifies specific avenues for future legal reform (if justified by empirical evidence), offers recommendations for improvements in the application of existing rules (e.g. via guidelines), and highlights the need to study the role of alternative IP regimes to protect AI-assisted outputs, such as trade secret protection, unfair competition and contract law.

EXECUTIVE SUMMARY

Introduction

This Report¹ examines the state of the art of copyright and patent protection in Europe for AI-assisted outputs in general and in three priority domains: science (in particular meteorology), media (journalism), and pharmaceutical research. “AI-assisted outputs” are meant as including productions or applications generated by or with the assistance of AI systems, tools or techniques.

As the state of the art reviewed demonstrates, the use of AI systems in the realms of culture, innovation and science has grown spectacularly in recent years and will continue to do so. AI systems have become almost ubiquitous in meteorology and in pharmaceutical research and are making deep inroads into media and journalism. Outside these distinct domains, AI systems are being used to generate diverse literary and artistic content, including translations, poems, scripts, novels, photos, paintings, etc. Likewise, a wide variety of innovative and inventive activity relies on AI systems for its development and deployment, from facial recognition to autonomous driving.

While AI systems have become – and will become – increasingly sophisticated and autonomous, this Report nonetheless assumes that fully autonomous creation or invention by AI does not exist, and will not exist for the foreseeable future. We therefore view AI systems primarily as tools in the hands of human operators. For this reason, we do not enquire whether AI systems should one day be accorded authorship or inventorship status under future IP Law. We also do not examine the IP protection of AI systems *per se*; legal issues concerning the input of protected subject matter into AI systems (e.g. for text-and-data mining); nor algorithmic moderation or enforcement of IP subject matter, as these topics are beyond the scope of this analysis. Analysis of legal protection regimes beyond copyright and patent law (e.g. trade secrets, unfair competition and contract law) is also outside the terms of reference. An important trend that does emerge from the state of the art review is that more and more AI capability is being offered “as a service” rather than as “bespoke” (tailored) AI systems. Consequently, the emphasis of our analysis is on the users (operators) of AI systems, rather than on their developers.

This Report provided an assessment of the state of the art of uses of AI in the three priority domains and a legal analysis of how IP laws currently apply to AI-assisted creative and innovative outputs. The Report concludes with recommendations regarding possible revision of IP law at the European level.

State of the art in uses of AI

There is no universally accepted definition of AI. At a high level, it can be defined as “computer-based systems that are developed to mimic human behaviour” or a “discipline of computer science that is aimed at developing machines and systems that can carry out tasks considered to require human intelligence, with limited or no human intervention.”

In **pharmaceutical research**, AI is finding patterns within large data sets and helping to automate the search process. Based mostly on machine learning, AI is assisting in disease diagnoses, predictions of drug efficacy and identification of drug characteristics (e.g. toxicity). Neural networks enable compound discovery, personalised medicine and drug repurposing. AI is being applied in finding molecular drug targets (e.g. proteins, nucleic acids) by searching through libraries of candidates, accelerating the high throughput screening needed to find a candidate substance for further investigation in drug development. It is helping in repurposing of drugs to meet new or different need, in polypharmacology (where a disease is due to multiple malfunctions of the body) and to find and accelerate the development of vaccines (by both gene sequencing and simulations of vaccines). In these processes, some measure of human intervention is usually required, either at the start or throughout the entire process, with human feedback optimising the steps.

⁽¹⁾ Authors of SOTA: Christian HARTMANN, Jacqueline ALLAN (Joint Institute for Innovation Policy (JIIP) / Joanneum Research). Authors of Legal analysis: P. Bert HUGENHOLTZ, João Pedro QUINTAIS, Daniel GERVAIS (IVIIR – University of Amsterdam). Editor: Jacqueline ALLAN (JIIP).

In recent years, there has been increasing cooperation between the pharmaceutical industry and AI companies. Some companies pursue an active IP strategy and file patents in both the domains of pharmaceutical and AI technology while others sell services confidentially to pharmaceutical companies.

In the area of science, the Report examines **meteorology** as one of the main application areas where AI is already routinely used. Meteorology predicts the state of the atmosphere, at a certain time in a certain place or over a specific area, based on historical data and knowledge of climate and the atmosphere. Automated tasks include post-processing of weather data; predictive analytics for future forecasts; bias correction of meteorological observations; parameterisation of models to correct for radiation, turbulence, cloud microphysics, etc.; data assimilation; and local downscaling of model outputs to improve predictions.

Weather forecasts rely on vast quantities of data. The ability of machine learning to extract knowledge from complex and extensive databases makes it particularly suitable for numerical weather forecasting. Some companies support media companies in weather reporting and forecasting, providing high-precision, precise weather forecasts in multiple formats daily, including recordings, to suit the various reporting media.

In **journalism**, AI enables automated aggregation, production and distribution of content (data, text, images, audio or video). Assistive technologies support journalists in the creation of media content, including speech recognition, information extraction, clustering, summarising, and machine translation capabilities for multi-lingual access to sources. Generative technologies produce media content with human intervention limited to inputting the data set, defining output specifications, and quality control. Distributing technologies encompass the publication or other forms of communication (e.g. through chat bots) of automatically created content with the help of algorithms.

Several companies currently offer technologies for automated content creation for uses in diverse areas including describing product, summarising patient notes in hospitals, reporting on sports events, reporting share prices and customising local information on property markets. Other companies have in-house capabilities for automated news generation. Know-how is commonly protected through licensing models, rather than asserting ownership of IP. It also relies on the tacit knowledge within a company, with the knowledge on how to develop customer-specific systems acting as a high barrier to competitors looking to enter the market.

Legal analysis under EU copyright and patent laws

The legal analysis examines whether, and to what extent, AI-assisted outputs are protected by European copyright law, related rights or patent law. For copyright, the analysis is concentrated on the so-called EU copyright *acquis* and its interpretation by the Court of Justice of the EU (CJEU). The patent analysis concentrates on the European Patent Convention (EPC).

EU copyright law

As our inquiry into EU copyright law reveals, four interrelated criteria are to be met for an AI-assisted output to qualify as a protected “work”: the output is (1) a “production in the literary, scientific or artistic domain”; (2) the product of human intellectual effort; and (3) the result of creative choices that are (4) “expressed” in the output. Whether the first step is established EU law is however uncertain. Since most AI artefacts belong to the “literary, scientific or artistic domain” anyway, and are the result of at least some “human intellectual effort” (however remote), in practice the focus of the copyright analysis is on steps 3 and 4.

Based on a thorough analysis of the CJEU’s case law, and in light of the findings of two experts workshops, we conclude that the core issue is whether the AI-assisted output is the result of human creative choices that are “expressed” in the output. In line with the CJEU’s reasoning in the *Painer* case, we distinguish three distinct phases of the creative process in AI-assisted production: “conception” (design and specifications), “execution” (producing draft versions) and “redaction” (editing, finalisation). While AI systems play a dominant role at the execution phase, the role of human authors at the conception stage often remains essential. Moreover, in many instances, human beings will also be in charge of the redaction stage. Depending on the facts of the case, this will allow human beings sufficient creative choice. Assuming these choices are expressed in the final AI-assisted output, the output will then qualify as a copyright-protected work. By contrast, if an AI system is programmed to automatically

execute content without the output being conceived or redacted by a person exercising creative choices, there will be no work.

Due to the “black box” nature of some AI systems, persons in charge of the conception phase will sometimes not be able to precisely predict or explain the outcome of the execution phase. This however need not present an obstacle to the “work” status of the final output, assuming that such output stays within the ambit of the person’s general authorial intent.

Authorship status will be accorded to the person or persons that have creatively contributed to the output. In most cases, this will be the user of the AI system, not the AI system developer, unless collaboration between the developer and user on a specific AI production indicates co-authorship. If “off-the-shelf” AI systems are used to create content, co-authorship claims by AI developers will also be unlikely for commercial reasons, since AI developers will normally not want to burden customers with downstream copyright claims.

A problem that might arise is the possibility of falsely claiming authorship in respect of AI productions that do not qualify as “works” for lack of human creativity. Producers or publishers might be tempted to falsely attribute authorship in such productions in order to benefit from the authorship presumptions granted under EU law, which allow the person whose name is mentioned as an author to initiate infringement procedures.

British and Irish copyright law accord authorship status to persons undertaking the arrangements necessary for creating computer-generated works in cases where no (human) author can be identified. These provisions have been criticised as being incompatible with EU copyright standards, since “authorless” works do not meet the EU standard of “the author’s own intellectual creation”. Perhaps, they are therefore better understood as a species of related rights.

The related rights harmonised under the EU *acquis* offer various possibilities for protecting AI-assisted outputs that do not qualify for copyright protection. In light of the general absence in related rights’ law of a requirement of human authorship or originality, and its rationale of rewarding economic or entrepreneurial activity, related rights will accommodate AI-assisted output in cases of insufficient human creative input.

While AI-assisted outputs in the form of aural signals (audio data) may benefit from the phonographic right, audio-visual outputs will qualify for protection under the film producer’s right. Moreover, AI-assisted broadcasts may find protection under the related rights of broadcasters. None of these related rights provide for a threshold requirement, making these regimes available for AI-assisted outputs that are generated without any creative human involvement – even absent significant economic investment. In most cases the user, not the developer, of the AI system will be deemed the owner of the related right, since it is the user that triggers the acts that give rise to these rights through his use of the AI system and output generation.

Additionally, databases created using AI will qualify for *sui generis* protection under the EU Database Directive if the databases are the result of substantive investment. This includes investment in AI technology and know-how applied in producing the database. In light of the broad legal notion of “database”, the *sui generis* right potentially offers protection to a wide range of AI-assisted productions. However, it is currently uncertain whether investment in machine-generating data – for example, the generation of weather data with the aid of AI – may be factored in. In any case, the prerequisite of a “database” rules out protection of raw data.

Illustrated via case studies in the Report, it is impossible to make general assessments of the copyright status of AI-assisted outputs in individual cases. In some cases, where the creative role of human beings is evident at various stages of the creative process, such as *The Next Rembrandt* project, the output will most likely be copyright protected. In other cases, where it is difficult or even impossible to identify creative choices, such as automatically-generated sports reports or AI-assisted weather forecasts, copyright protection will be less likely. Note however that this is the same for sports reports and weather forecasts produced without machine assistance. Nevertheless, producers of “authorless” AI-assisted outputs might still find recourse in related (neighbouring) rights.

“Authorless” AI-assisted outputs will remain completely unprotected only in cases where no related right or *sui generis* right is available. Since such rights attach primarily to aural and audio-visual signals, as well as to databases, such cases are most likely to occur if the AI-assisted output is in alphanumeric form. Whether this absence of IP protection might justify regulatory intervention, is primarily an economic question that cannot be addressed in

the context of this Report. Such intervention is justified only if no alternative protection (e.g., under trade secret protection, unfair competition or contract law) is available, and solid empirical economic analysis reveals that the absence of protection harms overall economic welfare in the EU.

Our analysis for EU copyright law and AI leads to the following conclusions and recommendations:

- Current EU copyright rules are generally sufficiently flexible to deal with the challenges posed by AI-assisted outputs.
- The absence of (fully) harmonised rules of authorship and copyright ownership has led to divergent solutions in national law of distinct Member States in respect of AI-assisted works, which might justify a harmonisation initiative.
- Further research into the risks of false authorship attributions by publishers of “work-like” but “authorless” AI productions, seen in the light of the general authorship presumption in art. 5 of the Enforcement Directive, should be considered.
- Related rights regimes in the EU potentially extend to “authorless” AI productions in a variety of sectors: audio recording, broadcasting, audiovisual recording, and news. In addition, the *sui generis* database right may offer protection to AI-produced databases that are the result of substantial investment.

The creation/obtaining distinction in the *sui generis* right is a cause of legal uncertainty regarding the status of machine-generated data that could justify revision or clarification of the EU Database Directive.

EU Patent Law

Our analysis of European patent law – and in particular the EPC – demonstrates that the requirement that an inventor be named on a patent application means that one or several human inventors must be identified. Under the EPC regime, this is essentially a formal requirement. The EPO does not resolve disputes regarding substantive entitlement, which is an issue that is governed by national law. Following this approach, the EPO decided two cases in 2020 (currently under appeal) where it considered that, because AI systems do not have legal personality, they cannot be named inventors on a patent application.

A human inventor typically has the right to be named on the application. Beyond this, inventorship and co-ownership are mostly a matter for national law. It should be noted, however, that as AI technology stands today, the possibility that an AI system would invent in a way that is not causally related to one or more human inventors (e.g. the programmer, the trainer, the user, or a combination thereof) seems remote. As technology stands, no immediate action appears to be required on the issue of inventorship at EPC level.

As regards ownership, there are at least three possible (sets of) claimants to an AI-assisted invention: the *programmer or developer* of the AI system; the *owner* of the system; and the *authorised user* of the system (who provided it with training data or otherwise supervised its training). Neither international law nor the EPC provide clear rules on how ownership of patents may be affected by this new type of AI-assisted inventive activity. It is therefore a matter for national laws. However, that might not require harmonisation as there does not seem to be a problem in establishing a sufficient connection between an AI-assisted invention and a patent applicant.

The granting of a patent requires that, as of the date of filing, *the invention must be new (novel) and involve an inventive step*. While the increasing use of AI systems for inventive purposes does not require material changes to these core concepts, it may have practical consequences for patent offices. AI systems enable qualitatively or quantitatively different novelty (prior art) searches, and the practical application of inventiveness may change as certain claimed inventions may be “obvious” to a person of ordinary skill in the art (“POSITA”) due to the increasing use of AI systems. Any future changes will likely emerge in legal decisions at European (EPO Boards of Appeal) or national levels where patents will either be upheld or not.

A patent application must also sufficiently *disclose* the invention. The “black box” nature of some AI systems may present challenges to this requirement. In that regard, it has been suggested that a mechanism to deposit

AI algorithms be established, akin to that for microorganisms (the Budapest Treaty). Although it is as yet unclear that a deposit system for AI algorithms would be useful, it seems advisable to at least consider the possibility of requiring applicants to provide this type of information, while maintaining sufficient safeguards to protect all confidential information to the extent it is required under EU or international rules.

Finally, inventions that might otherwise be patentable might be protectable as trade secrets under the 2016 Trade Secrets Directive, a topic for future study as it is outside the scope of the current work.

Our analysis for EU patent law and AI leads to the following conclusions and recommendations:

- The EPC is currently suitable to address the challenges posed by AI technologies in the context of AI-assisted inventions or outputs.
- When assessing *novelty*, IPOs and the EPO should consider investing in maintaining a level of technical capability that matches the technology available to sophisticated patent applicants.
- When assessing the *inventive step*, it may be advisable to update the EPO examination guidelines to adjust the definition of the POSITA and secondary indicia as to track developments in AI-assisted inventions or outputs.
- When assessing sufficiency of *disclosure*, it would be useful to study the feasibility and usefulness of a deposit system for AI algorithms and/or training data and models that would require applicants in appropriate cases to provide information that is relevant to meet this legal requirement.
- For the remaining potential challenges identified in this report arising out of AI-assisted inventions or outputs it may be good policy to wait for cases to emerge to identify actual issues that require a regulatory response, if any.
- Further study on the role of alternative IP regimes to protect AI-assisted outputs, such as trade secret protection, unfair competition and contract law, should be encouraged.

RÉSUMÉ ANALYTIQUE

Introduction

Ce rapport² étudie l'état des connaissances actuelles en matière de protection de droit d'auteur et des brevets en Europe pour les productions assistées par IA en général et dans trois domaines prioritaires : la science (en particulier la météorologie), les médias (le journalisme) et la recherche pharmaceutique. Par « productions assistées par IA », il convient d'entendre les productions ou applications générées par ou à l'aide de systèmes, d'outils ou de techniques d'IA.

Comme en témoigne l'état de l'art, l'utilisation de systèmes d'IA s'est répandue de manière spectaculaire ces dernières années dans les domaines de la culture, de l'innovation et de la science, et cette évolution n'est pas prête de s'arrêter. Les systèmes d'IA sont devenus presque omniprésents en météorologie et dans la recherche pharmaceutique et progressent considérablement dans les médias et le journalisme. Outre ces différents domaines, les systèmes d'IA sont utilisés pour générer divers contenus littéraires et artistiques, notamment des traductions, des poèmes, des scripts, des romans, des photos, des peintures, etc. De même, une large variété d'activités innovantes et inventives s'appuient sur les systèmes d'IA dans le cadre de leur développement et de leur déploiement et ce, depuis la reconnaissance faciale jusqu'à la conduite autonome.

Si les systèmes d'IA sont de plus en plus perfectionnés et autonomes (et ne cesseront de le devenir), le présent rapport part néanmoins du principe que l'IA ne génère ni ne générera dans un avenir proche de créations ou d'inventions de manière pleinement autonome. Nous considérons donc que les systèmes d'IA sont avant tout des outils confiés aux mains d'opérateurs humains. C'est pourquoi la question de savoir si les systèmes d'IA devront un jour se voir conférer de droit d'auteur ou d'invention en vertu de la future réglementation en matière de propriété intellectuelle ne se pose pas. Nous ne nous penchons pas non plus sur la protection de la propriété intellectuelle des systèmes d'IA en tant que telle, sur les questions juridiques concernant l'introduction d'objets protégés dans des systèmes d'IA (par exemple pour l'exploration de textes et de données), ni sur la modération algorithmique ou l'application d'objets de propriété intellectuelle, car ces objets dépassent le cadre de la présente analyse. L'analyse des régimes de protection juridique au-delà de droit d'auteur et du droit des brevets (par exemple, les secrets d'affaires, la concurrence déloyale et le droit des contrats) ne relève pas non plus du présent rapport. Une tendance importante se dégage de l'examen de l'état des connaissances : de plus en plus de fonctionnalités liées à l'IA sont proposées « comme un service » plutôt que comme des systèmes d'IA « sur mesure » (personnalisés). Par conséquent, nous mettrons l'accent davantage sur les utilisateurs (opérateurs) des systèmes d'IA, plutôt que sur leurs concepteurs.

Le présent rapport évalue l'état des connaissances actuelles concernant les utilisations de l'IA dans les trois domaines prioritaires et propose une analyse juridique de la manière dont la législation en matière de propriété intellectuelle sont actuellement appliquées aux productions créatives et innovantes assistées par IA. Le rapport se termine par des recommandations concernant une possible révision de la législation en matière de propriété intellectuelle au niveau européen.

État des connaissances actuelles en matière d'utilisation de l'IA

Il n'existe pas de définition universellement acceptée de l'IA. Globalement, il faut entendre par « IA » « des systèmes informatiques développés pour imiter le comportement humain » ou une « discipline de l'informatique consistant à mettre au point des machines et des systèmes capables d'exécuter des tâches considérées comme requérant une intelligence humaine, avec une intervention humaine limitée ou nulle ».

⁽²⁾ Auteurs : "État des connaissances actuelles en matière d'utilisation de l'IA": Christian HARTMANN, Jacqueline ALLAN (Joint Institute for Innovation Policy (JIIP) / Joanneum Research). Auteurs de l'analyse juridique : P. Bernt HUGENHOLTZ, João Pedro QUINTAIS, Daniel GERVAIS (IVIR – University of Amsterdam). Éditeur : Jacqueline ALLAN (JIIP).

Dans la **recherche pharmaceutique**, l'IA trouve des modèles dans de vastes ensembles de données et contribue à l'automatisation du processus de recherche. Basée principalement sur l'apprentissage automatique, l'IA permet de diagnostiquer des maladies, de prédire l'efficacité de certains médicaments et d'identifier leurs caractéristiques (par exemple leur toxicité). Les réseaux neuronaux permettent la découverte de composés, la médecine personnalisée et l'utilisation de médicaments à d'autres fins. L'IA est appliquée à la recherche de cibles moléculaires de médicaments (par exemple, des protéines, des acides nucléiques) par le biais de bibliothèques de candidats, ce qui accélère le criblage à haut débit nécessaire pour trouver une substance candidate à des fins d'investigation plus poussée dans le développement de médicaments. Elle contribue à la réaffectation de médicaments afin de répondre à des besoins nouveaux ou différents, à la polypharmacologie (lorsqu'une maladie est due à de multiples dysfonctionnements de l'organisme) et à la recherche de vaccins et à l'accélération de leur développement (à la fois par le séquençage génétique et la simulation de vaccins). Dans ces processus, un certain degré d'intervention humaine est généralement nécessaire, soit au début du processus soit tout au long de celui-ci, les retours d'expérience humains permettant d'optimiser les étapes.

Ces dernières années, la coopération entre l'industrie pharmaceutique et les sociétés d'IA s'est accrue. Certaines entreprises poursuivent une stratégie active en matière de propriété intellectuelle et déposent des brevets dans les domaines de la technologie pharmaceutique et de l'IA, tandis que d'autres vendent des services en toute confidentialité aux sociétés pharmaceutiques.

Dans le domaine de la science, le rapport considère la **météorologie** comme l'un des principaux domaines d'application courante de l'IA. La météorologie prédit l'état de l'atmosphère, à un moment donné, en un lieu donné ou au-dessus d'une zone spécifique, sur la base de données historiques et de la connaissance du climat et de l'atmosphère. Les tâches automatisées comprennent le post-traitement de données météorologiques, l'analyse prédictive pour les prévisions futures, la correction des observations météorologiques erronées, le paramétrage des modèles pour corriger les radiations, les turbulences, la microphysique des nuages, etc., l'assimilation des données et la réduction d'échelle locale des sorties des modèles pour améliorer les prévisions.

Les prévisions météorologiques reposent sur d'importantes quantités de données. La capacité de l'apprentissage automatique à extraire des connaissances de vastes bases de données complexes la rend particulièrement adaptée à la prévision météorologique numérique. Certaines entreprises aident les médias à établir des rapports et des prévisions météorologiques en fournissant quotidiennement des prévisions météorologiques précises et de haute qualité dans de nombreux formats, y compris des enregistrements, afin de mieux s'adapter aux différentes couvertures médiatiques.

Au niveau du **journalisme**, l'IA permet l'agrégation, la production et la distribution automatisées de contenus (données, texte, images, audio ou vidéo). Les technologies d'assistance aident les journalistes à créer du contenu médiatique, notamment par la reconnaissance vocale, l'extraction d'informations, le regroupement, le résumé et la traduction automatique, afin d'offrir un accès multilingue aux sources. Les technologies génératives produisent du contenu médiatique grâce à une intervention humaine limitée à la saisie de l'ensemble des données, à la définition des spécifications de sortie et au contrôle de la qualité. Les technologies de distribution englobent la publication ou d'autres formes de communication (par le biais de robots de discussion (*chatbots*), par exemple) ou de contenus créés automatiquement à l'aide d'algorithmes.

Plusieurs entreprises proposent actuellement des technologies de création automatisée de contenus pour des utilisations dans divers domaines, notamment la description de produits, le résumé de dossiers de patients dans les hôpitaux, le compte rendu d'événements sportifs, la communication du cours des actions et la personnalisation d'informations locales sur les marchés immobiliers. D'autres entreprises disposent de capacités internes pour la génération automatisée d'actualités. Le savoir-faire est généralement protégé par des modèles de licence, plutôt que par le fait de faire valoir une appartenance sur les droits de propriété intellectuelle. Il repose également sur la connaissance tacite au sein d'une entreprise, les connaissances relatives à la conception de systèmes spécifiques aux clients constituant un obstacle important pour les concurrents qui cherchent à pénétrer le marché.

Analyse juridique dans le cadre de la législation européenne sur le droit d'auteur et le droit des brevets

L'analyse juridique examine si, et dans quelle mesure, les produits issus de l'IA sont protégés par la législation européenne en matière de droit d'auteur, de droits voisins ou de droit des brevets. Pour le droit d'auteur, l'analyse se concentre sur l'acquis communautaire en matière de droit d'auteur et son interprétation par la Cour de justice de l'UE (CJUE). L'analyse des brevets se concentre sur la Convention sur le brevet européen (CBE).

Législation européenne en matière de droit d'auteur

Comme le révèle notre étude de la législation européenne en matière de droit d'auteur dans le contexte de l'IA, quatre critères interdépendants doivent être remplis pour qu'une production assistée par IA soit considérée comme une « œuvre » protégée : la production est (1) une « production dans le domaine littéraire, scientifique ou artistique » ; (2) le produit d'un effort intellectuel humain ; et (3) le résultat de choix créatifs qui sont (4) « exprimés » dans la production. Il n'est toutefois pas certain que la première étape constitue une jurisprudence établie au niveau européen. Étant donné que la plupart des objets d'IA relèvent du « domaine littéraire, scientifique ou artistique » et sont le résultat d'au moins un certain « effort intellectuel humain » (même lointain), ce sont les étapes 3 et 4 qui nécessitent une analyse plus approfondie dans le cadre de la législation sur le droit d'auteur.

Sur la base d'une analyse approfondie de la jurisprudence de la CJUE et à la lumière des conclusions de deux ateliers d'experts, la question essentielle est de savoir si la production assistée par IA est le résultat de choix créatifs humains qui sont « exprimés » dans la production. Conformément au raisonnement de la CJUE dans l'affaire *Painer*, nous distinguons trois phases du processus créatif dans la production assistée par IA : la « conception » (conception et spécifications), l'« exécution » (production de versions préliminaires) et la « rédaction » (édition, finalisation). Si les systèmes d'IA jouent un rôle dominant dans la phase d'exécution, le rôle des auteurs humains au stade de la conception reste souvent essentiel. En outre, dans de nombreux cas de figure, les êtres humains seront également chargés de la phase de rédaction. En fonction des faits, cela permettra aux êtres humains de disposer d'un choix créatif suffisant. En partant du principe que ces choix sont exprimés dans la production finale assistée par IA, la production sera alors considérée comme une œuvre protégée par le droit d'auteur. En revanche, si un système d'IA est programmé pour exécuter automatiquement du contenu, alors que le produit n'est pas conçu ou rédigé par une personne exerçant des choix créatifs, ce contenu ne sera pas considéré comme une œuvre.

Compte tenu du caractère « boîte noire » de certains systèmes d'IA, les personnes chargées de la phase de conception ne seront parfois pas en mesure de prédire ou d'expliquer avec précision le résultat de la phase d'exécution. Cela ne doit cependant pas empêcher de conférer le statut d'« œuvre » à la production finale, pour autant que cette production s'inscrive dans le cadre d'une intention générale d'auteur.

Le statut d'auteur (paternité) sera conféré à la personne ou aux personnes qui ont contribué de manière créative à la production. Dans la plupart des cas, il s'agira de l'utilisateur du système d'IA, et non de son concepteur, à moins que la collaboration entre le concepteur et l'utilisateur dans le cadre d'une production spécifique d'IA ne témoigne d'une co-paternité. Si des systèmes d'IA « prêts à l'emploi » sont utilisés pour créer du contenu, il est peu probable que les concepteurs de systèmes d'IA revendiquent la co-paternité pour des raisons commerciales, car ils n'ont en principe pas envie d'ennuyer les clients en revendiquant en aval de droit d'auteur.

Un problème qui pourrait se poser est la possibilité de revendiquer à tort la paternité de productions d'IA n'étant pas considérées comme des « œuvres » faute de créativité humaine. Les producteurs ou éditeurs pourraient être tentés d'attribuer à tort la paternité de ces productions afin de bénéficier des présomptions de paternité accordées en vertu du droit européen, qui permettent à la personne dont le nom est mentionné comme auteur d'engager des procédures d'infraction.

Les législations britannique et irlandaise sur le droit d'auteur confèrent le statut d'auteur aux personnes qui prennent les dispositions nécessaires pour créer des œuvres générées par ordinateur dans les cas où aucun auteur (humain) ne peut être identifié. Ces dispositions ont été critiquées comme étant incompatibles avec les normes européennes en matière de droit d'auteur. En effet, les œuvres « sans auteur » ne répondent pas à la norme européenne de « création intellectuelle propre de l'auteur ». Elles sont donc davantage comprises comme une espèce de droits voisins.

Les droits voisins harmonisés dans le cadre de l'acquis européen offrent diverses possibilités de protection des productions assistées par IA ne pouvant bénéficier de la protection de droit d'auteur. Compte tenu de l'absence générale, dans les droits voisins, d'une exigence de paternité ou d'originalité humaine, et de leur raison d'être qui est de récompenser l'activité économique ou entrepreneuriale, les droits voisins permettront de protéger la production assistée par IA dans les cas où l'apport créatif humain est insuffisant.

Alors que les productions assistées par IA sous forme de signaux sonores (données audio) peuvent bénéficier du droit phonographique, les productions audiovisuelles jouiront de la protection du droit du producteur de films. En outre, les émissions assistées par IA peuvent être protégées par le droit voisin des radiodiffuseurs. Aucun de ces droits voisins ne prévoit de seuil, ce qui rend ces régimes disponibles pour les productions assistées par IA générées sans aucune participation humaine créative – même en l'absence d'investissement économique important. Dans la plupart des cas, c'est l'utilisateur, et non le concepteur, du système d'IA qui sera considéré comme le propriétaire du droit voisin, puisque c'est lui qui déclenche les actes qui donnent lieu à ces droits par son utilisation du système d'IA et génère la production.

En outre, les bases de données générées par IA pourront bénéficier d'une protection *sui generis*, en vertu de la directive européenne sur les bases de données, si les bases de données sont le résultat d'un investissement important. Cela inclut l'investissement dans la technologie d'IA et le savoir-faire appliqué à la production de la base de données. À la lumière de la vaste notion juridique de « base de données », le droit *sui generis* offre potentiellement une protection à un large éventail de productions assistées par IA. Toutefois, il n'est pas certain à l'heure actuelle que les investissements dans les données générées par des machines – par exemple, la génération de données météorologiques à l'aide de l'IA – puissent être pris en considération. En tout état de cause, la condition préalable d'une « base de données » exclut la protection des données brutes.

Comme en témoignent les études de cas dans le présent rapport, il est impossible de faire une évaluation générale du statut de droit d'auteur des productions assistées par IA dans des cas individuels. Dans certains cas, lorsque le rôle créatif d'êtres humains est évident à différents stades du processus créatif, comme le projet *The Next Rembrandt*, la production sera très probablement protégée par le droit d'auteur. Dans d'autres cas, lorsqu'il est difficile, voire impossible, d'identifier les choix créatifs, comme des reportages sportifs générés automatiquement ou des prévisions météorologiques assistées par IA, la protection de droit d'auteur sera moins probable. Notez cependant que ce sera la même chose pour les reportages sportifs et les prévisions météorologiques produits sans assistance de machine. Néanmoins, les producteurs de productions assistées par IA « sans auteur » pourraient toujours recourir aux droits voisins.

Les productions assistées par IA « sans auteur » demeureront intégralement dépourvues de protection uniquement dans les cas où aucun droit voisin ou *sui generis* n'est disponible. Étant donné que ces droits s'appliquent principalement aux signaux sonores et audiovisuels, ainsi qu'aux bases de données, de tels cas sont plus susceptibles de se produire si la production assistée par IA est sous forme alphanumérique. La question de savoir si cette absence de protection de la PI pourrait justifier une intervention réglementaire est avant tout une question économique qui ne peut être traitée dans le cadre du présent rapport. Une telle intervention n'est justifiée que si aucune autre protection (par exemple, au titre de la protection des secrets d'affaires, de la concurrence déloyale ou du droit des contrats) n'est disponible et qu'une analyse économique empirique solide révèle que l'absence de protection nuit au bien-être économique général dans l'UE.

Notre analyse de la législation européenne sur le droit d'auteur et l'IA nous amène aux conclusions et recommandations suivantes :

- Les règles actuelles de l'UE en matière de droit d'auteur sont généralement adaptées aux défis posés par les productions assistées par IA.
- L'absence de règles (totalement) harmonisées en matière de paternité et de propriété de droit d'auteur conduit à des solutions divergentes dans les législations nationales des États membres en ce qui concerne les œuvres assistées par IA, ce qui pourrait justifier une initiative d'harmonisation.
- Les risques d'attribution erronée de paternité par des éditeurs de productions d'IA « de type œuvre » mais « sans auteur », devraient faire l'objet de recherches plus approfondies, à la lumière de la présomption générale de paternité de l'article 5 de la directive relative au respect des droits de propriété intellectuelle.

- Les régimes de droits voisins dans l'UE s'étendent potentiellement aux productions d'IA « sans auteur » dans une variété de secteurs : enregistrement audio, radiodiffusion, enregistrement audiovisuel et actualités. En outre, le droit *sui generis* sur les bases de données peut offrir une protection aux bases de données produites par IA qui sont le résultat d'un investissement considérable.

La distinction création / obtention dans le droit *sui generis* est source d'incertitude juridique concernant le statut des données générées par des machines qui pourrait justifier une révision ou une clarification de la directive européenne sur les bases de données.

Droit européen des brevets

Notre analyse du droit européen des brevets – et en particulier de la CBE – démontre que l'exigence de nommer un inventeur sur une demande de brevet signifie qu'un ou plusieurs inventeurs humains doivent être identifiés. Dans le cadre du régime de la CBE, il s'agit essentiellement d'une exigence formelle. L'OEB ne résout pas les litiges concernant la titularité des droits sur le fond, cette question étant régie par le droit national. Suivant cette approche, l'OEB a tranché deux affaires en 2020 (actuellement en appel) dans lesquelles il a considéré que, puisque les systèmes d'IA n'ont pas de personnalité juridique, ils ne peuvent pas être qualifiés d'inventeurs sur une demande de brevet.

Un inventeur humain a normalement le droit d'être nommé sur la demande. Au-delà de cela, la qualité d'inventeur et la copropriété sont principalement du ressort du droit national. Il convient toutefois de noter qu'en l'état actuel de la technologie de l'IA, la possibilité qu'un système d'IA invente une production sans lien de causalité avec un ou plusieurs inventeurs humains (par exemple le programmeur, le formateur, l'utilisateur ou plusieurs de ces personnes) semble faible. En l'état actuel de la technologie, aucune action immédiate ne semble requise en ce qui concerne la paternité de l'invention au niveau de la CBE.

En ce qui concerne la propriété, il existe au moins trois (groupes de) demandeurs possibles pour une invention assistée par IA : le *programmeur ou le concepteur* du système d'IA ; le *propriétaire* du système ; et l'*utilisateur autorisé* du système (qui lui a fourni des données de formation ou a supervisé sa formation de toute autre manière). Ni le droit international ni la CBE ne prévoient de règles claires sur la manière dont la propriété des brevets peut être affectée par ce nouveau type d'activité inventive assistée par IA. Il s'agit donc d'une question qui relève du droit national qui ne nécessite toutefois peut-être pas d'harmonisation, puisqu'il ne semble pas y avoir de problème pour établir un lien suffisant entre une invention assistée par IA et un demandeur de brevet.

La délivrance d'un brevet exige qu'à la date de dépôt, *l'invention soit nouvelle (inédite) et implique une activité inventive*. Bien que l'utilisation croissante des systèmes d'IA à des fins inventives n'exige pas de modifications importantes de ces concepts fondamentaux, elle peut avoir des conséquences pratiques pour les offices des brevets. Les systèmes d'intelligence artificielle permettent des recherches qualitativement ou quantitativement différentes en matière de nouveauté (art antérieur) et l'application pratique de l'activité inventive peut changer car certaines inventions revendiquées peuvent être « évidentes » pour l'homme du métier en raison de l'utilisation croissante des systèmes d'intelligence artificielle. Tout changement futur apparaîtra probablement dans les décisions juridiques au niveau européen (chambres de recours de l'OEB) ou national où les brevets seront maintenus ou non.

Une demande de brevet doit également suffisamment divulguer l'invention. La nature « boîte noire » de certains systèmes d'IA peut complexifier la tâche consistant à remplir cette exigence. À cet égard, il a été suggéré d'établir un mécanisme de dépôt des algorithmes d'IA, semblable à celui qui existe pour les micro-organismes (le traité de Budapest). Bien que l'utilité d'un système de dépôt des algorithmes d'IA ne soit pas encore clairement établie, il semble souhaitable d'envisager au moins la possibilité d'exiger des candidats qu'ils fournissent ce type d'informations, tout en maintenant des garanties suffisantes pour protéger toutes les informations confidentielles dans la mesure où elles sont requises par les règles européennes ou internationales.

Enfin, des inventions qui, autrement, seraient susceptibles d'être brevetables pourraient être protégées au titre de secrets d'affaires en vertu de la directive sur les secrets d'affaires de 2016 – un sujet qui pourrait faire l'objet d'une prochaine étude puisqu'il ne relève pas du présent rapport.

Notre analyse du droit européen des brevets et de l'IA nous amène aux conclusions et recommandations suivantes :

- La CBE est actuellement apte à relever les défis posés par les technologies d'IA dans le contexte des inventions ou productions assistées par IA.
- Pour évaluer le caractère *novateur*, les OPI et l'OEB devraient envisager d'investir dans le maintien d'un niveau de capacité technique correspondant à la technologie disponible pour les demandeurs de brevets sophistiqués .
- Lors de l'évaluation de l'*activité inventive*, il peut être conseillé de mettre à jour les directives d'examen de l'OEB afin d'ajuster la définition de l'« homme du métier » et les indices secondaires pour suivre l'évolution des inventions ou productions assistées par IA.
- Lors de l'évaluation du caractère suffisant de la *divulgation*, il serait utile d'étudier la faisabilité et l'utilité d'un système de dépôt pour les algorithmes d'IA et/ou les données et modèles de formation qui obligerait les demandeurs, dans les cas appropriés, à fournir des informations pertinentes pour satisfaire à cette exigence légale.
- Pour les autres défis potentiels identifiés dans le présent rapport et découlant des inventions ou productions assistées par IA, il peut être judicieux d'attendre que des cas se présentent pour identifier les problèmes réels qui nécessiteraient ou non une réponse réglementaire.
- Il convient d'encourager une étude plus approfondie sur le rôle des autres régimes de propriété intellectuelle pour protéger les productions assistées par IA, tels que la protection des secrets d'affaires, la concurrence déloyale et le droit des contrats.