

Responsabilité civile : une solution à un problème de responsabilité de l'IA dans le domaine du diagnostic des maladies

Civil Liability: A Solution to the Issue of AI Responsibility in the Field of Disease Diagnosis

BELFAR Chaouki¹

1Université 8 Mai 1945 Guelma (Algérie) belfar.chaouki@univ-guelma.dz

Received: 14/01 /2025

Accepted: 25/05 /2025

Published: JUIN/2025

Résumé :

L'intelligence artificielle est de plus en plus utilisée en médecine, notamment pour le diagnostic, afin de réduire les erreurs humaines. Cependant, ces technologies ne sont pas sans faille, ce qui rend nécessaire une révision des principes de responsabilité civile. Les règles traditionnelles sont inadéquates face à des systèmes impliquant plusieurs acteurs et des actions imprévisibles de l'IA. Il est donc essentiel de repenser ces règles pour indemniser équitablement les victimes. Bien que certains experts proposent un système de responsabilité universel, il semble plus approprié actuellement de créer un système spécifique aux erreurs de diagnostic médical liées à l'IA.

Mots clés: Intelligence artificielle- Erreurs - Victimes - Diagnostic médical.

Abstract:

Artificial intelligence is increasingly being used in medicine, particularly for diagnostics, to reduce human errors. However, these technologies are not infallible, which makes it necessary to revise the principles of civil liability. Traditional rules are inadequate when dealing with systems involving multiple actors and the unpredictable actions of AI. It is therefore essential to rethink these rules to fairly compensate victims. While some experts suggest a universal liability system, it currently seems more appropriate to create a system specifically tailored to medical diagnostic errors related to AI.

Keywords: Artificial intelligence; errors; victims; medical diagnostic.

Introduction:

L'intelligence artificielle, est un programme informatique implanté au sein des tâches particulières qui pourrait faire les tâches mieux qu'eux-mêmes, sans aucun examen à part de l'utilisateur humain. Cela devient très important pour la santé la majorité du pays dans le monde, car Il y a eu une hausse ininterrompue de l'application de la technologie pour la dernière décade dans le secteur de la santé.

Le développement rapide des technologies d'intelligence artificielle dans ce domaine peut être attribuée à leur succès dans l'exécution rapide et précise de tâches, même dans des conditions difficiles au-delà des capacités humaines. Elles ne se limitent plus à stocker des données et à préserver des fichiers, mais se sont étendues à l'analyse de données, à l'obtention de conclusions précises, au diagnostic de conditions en un temps record, à la détection de nombreuses maladies, à la fourniture de soins médicaux et à la réalisation de procédures chirurgicales hautement complexes grâce à des systèmes intelligents.

Le recours aux technologies d'intelligence artificielle dans le diagnostic, qui consiste à identifier la maladie qui affecte le patient, à en localiser les causes est devenu de plus en plus répandu. Il représente la première étape du traitement médical où un médecin démontre ses capacités scientifiques et doit donc exercer le soin nécessaire dans le diagnostic de la maladie et lui consacrer le temps requis. Ainsi, l'importance de cette étape et la gravité des erreurs qui y surviennent deviennent apparentes. Si un diagnostic est posé sur la base de systèmes de diagnostic intelligents et qu'une erreur se produit en conséquence, cela soulève la question du système de responsabilité civile le plus approprié pour indemniser les dommages résultant de cette erreur de diagnostic ?

Cet article examine les défis posés par l'IA en matière de responsabilité dans le contexte du diagnostic médical, en analysant les cadres juridiques existants et en tenant compte des évolutions récentes du droit, notamment l'adoption du Règlement sur l'intelligence artificielle (AI Act) par l'Union européenne, qui représente une avancée majeure dans la régulation de ces technologies.

2 - le contenu :

Introduction :

Afin d'élucider les différents aspects du sujet de recherche et de traiter les problématiques qu'il soulève, nous avons adopté une approche descriptive pour mettre en évidence les concepts liés au sujet d'étude. De plus, nous avons utilisé une méthode analytique en examinant et en analysant divers textes juridiques régissant le sujet. Cela a été réalisé en divisant le sujet en deux sections : la première section englobe le concept d'erreur de diagnostic à la lumière du développement des technologies d'intelligence artificielle, tandis que la deuxième section se concentre sur la nature de la responsabilité civile résultant des erreurs dans le contexte de l'avancement de ces technologies.

Section I: Concept d'erreur de diagnostic à la lumière du développement des technologies d'intelligence artificielle

Pour clarifier le concept d'erreur de diagnostic à la lumière du développement des technologies d'intelligence artificielle, nous discuterons d'abord de l'évolution de ces technologies dans le domaine du diagnostic médical. Ensuite, nous éluciderons les erreurs de diagnostic dans le contexte de ces avancées.

A) L'évolution des technologies d'intelligence artificielle dans le domaine du diagnostic médical

Dans la partie suivante, nous éluciderons les technologies d'intelligence artificielle dans le domaine médical, puis précisément dans le diagnostic médical.

1. Technologies d'intelligence artificielle dans le domaine médical

Les technologies d'intelligence artificielle peuvent se manifester sous diverses formes, notamment : la robotique médicale, les systèmes experts, les réseaux neuronaux et les algorithmes génétiques, ainsi que les dossiers médicaux électroniques (DME).

a- **Robotique médicale** : les robots ou androïdes sont des domaines distincts au sein de l'intelligence artificielle qui se concentrent sur la simulation des fonctions motrices effectuées par les humains ou les animaux en général. Ils visent à effectuer des tâches répétitives et dangereuses ou des tâches que les humains sont incapables d'effectuer.

En ce qui concerne la robotique médicale, elle est définie comme une machine qui ressemble à un humain dans son activité, fonctionnant à travers un système électromécanique contenant une base de données. Il existe deux types :

- Non-autonome : Ce type reçoit des commandes et les exécute, comme dans le cas où un médecin envoie un petit robot pour naviguer à l'intérieur des canaux et des intestins d'un patient afin de capturer les images nécessaires pour le diagnostic.

- Entièrement autonome : Ce type possède une totale indépendance, capable de prendre des décisions par lui-même sans nécessiter d'intervention humaine. Cela est évident dans certaines chirurgies robotiques et dans les soins infirmiers robotiques¹.

Les robots médicaux varient dans leurs applications. Il existe des robots de technologie d'assistance visant à améliorer la qualité de vie des personnes handicapées et des personnes âgées. De plus, il existe des robots de rééducation qui soutiennent le système nerveux moteur humain et les fonctions sensori-motrices, telles que les bras, les mains et les jambes, en aidant à l'entraînement thérapeutique des personnes ayant des déficiences de mobilité, en les aidant à retrouver plus rapidement les mouvements et la mobilité.

De plus, les robots chirurgicaux ont connu un succès significatif, en aidant les médecins à effectuer des procédures chirurgicales complexes et précises avec de hauts niveaux de précision et d'efficacité. Ils ont également contribué à simuler les mouvements des chirurgiens dans les chirurgies à distance².

La première utilisation de robots chirurgicaux a été enregistrée en 1984 à l'hôpital de l'Université de Colombie-Britannique à Vancouver. En 1997, une nouvelle technique de chirurgie robotique est apparue, remplaçant temporairement l'endoscope conventionnel. Cette technique a grandement facilité les chirurgies en utilisant des mains robotiques capables de se déplacer à l'intérieur du corps du patient avec une extrême précision, sans aucune erreur³. En 2004, le robot Da Vinci a été utilisé avec succès pour la première fois à l'hôpital King Khalid Université en Arabie Saoudite. Il a effectué une chirurgie rare sur un enfant souffrant d'obésité sévère, lui permettant de se déplacer à nouveau naturellement⁴.

En 2022, le Hussein Cancer Center a introduit le premier système de chirurgie robotique en Jordanie, dans le but d'effectuer des opérations chirurgicales majeures. L'équipe médicale

du centre a réalisé la première chirurgie réussie pour retirer une tumeur cancéreuse à l'aide du robot⁵.

De plus, il existe des robots utilisés pour le diagnostic à distance comme moyen pour les médecins et les infirmiers de communiquer avec les patients à distance et d'accéder à leurs données médicales et à leur état de santé grâce aux dossiers médicaux électroniques. Ces robots ont permis aux professionnels de la santé de fournir une assistance dans le diagnostic des maladies chroniques en analysant efficacement les tests médicaux et les images radiologiques. Cela permet aux médecins de détecter des anomalies subtiles ou difficiles à voir à l'œil nu, avec des marges d'erreur beaucoup plus faibles⁶.

b- **Systèmes experts** : sont l'un des domaines et des branches les plus importants de l'intelligence artificielle. Ce sont des logiciels qui imitent les performances d'experts humains dans un domaine spécifique d'expertise en collectant et en utilisant des informations et de l'expertise d'un ou plusieurs experts dans un domaine particulier⁷.

Dans le domaine médical, les systèmes experts peuvent effectuer diverses tâches telles qu'émettre des alertes pour les changements de l'état de santé d'un patient, assister au diagnostic de maladies, suggérer des traitements et interpréter des images médicales. Certains des exemples les plus connus de systèmes experts utilisés dans le domaine médical incluent le système "Dxplain", qui aide au diagnostic de maladies ; le système "Puff", utilisé pour interpréter les tests de fonction pulmonaire ; et le système "Peirs", utilisé pour diagnostiquer et interpréter les tests de fonction thyroïdienne⁸.

c- **Réseaux neuronaux et algorithmes génétiques** : Les réseaux neuronaux artificiels sont largement utilisés dans le diagnostic de nombreuses maladies, notamment les maladies respiratoires telles que l'asthme et la tuberculose, ainsi que les maladies cardiaques, l'inflammation du foie et d'autres. Les algorithmes génétiques sont également utilisés dans le domaine de l'imagerie médicale, notamment l'imagerie par résonance magnétique (IRM) du cerveau, ainsi que la segmentation de la zone affectée à partir d'images médicales.

Les applications informatiques dans le domaine médical et de la santé comprennent plusieurs utilisations importantes, telles que les dossiers de patients informatisés, les systèmes de soutien à la décision électronique, les systèmes de rappel et d'alerte automatiques, l'éducation et la recherche médicales assistées par ordinateur, et autres.

2. Technologies d'intelligence artificielle dans le contexte du diagnostic médical

L'utilisation de l'intelligence artificielle est en croissance rapide dans le domaine médical, en particulier dans le contexte du diagnostic. Le diagnostic des maladies nécessite un haut niveau de précision pour fournir un traitement efficace et assurer le bien-être du patient. L'intelligence artificielle englobe un large éventail de données, d'algorithmes, d'analyses, de réseaux neuronaux et de connaissances qui s'étendent et s'adaptent continuellement aux besoins de santé et aux conditions des patients. Son utilisation dans les soins de santé, en particulier dans le diagnostic médical, est essentielle. Ces derniers temps, l'intelligence artificielle a fait des progrès significatifs dans la détection précoce des maladies.

Au fur et à mesure que les connaissances médicales progressent, les médecins sont aujourd'hui confrontés à une quantité considérable d'informations lors du diagnostic des patients. L'intelligence artificielle, capable d'analyser un grand nombre d'images médicales,

peut identifier rapidement et de manière cohérente des modèles, y compris des différences que les humains pourraient ne pas discerner⁹.

Cela permet aux spécialistes de la santé d'accélérer et d'améliorer leurs capacités de diagnostic en extrayant des opinions cliniques les plus proches de la richesse des informations disponibles. Aujourd'hui, les ordinateurs utilisent une intelligence semblable à celle des humains pour effectuer des tâches précises dans la détection de nombreuses maladies potentiellement mortelles telles que les maladies infectieuses et le cancer. Les images médicales sont analysées pour le diagnostic de maladies à l'aide d'algorithmes d'apprentissage profond, une forme avancée de technologie d'apprentissage automatique. Cela implique d'étudier et d'analyser des ensembles d'images médicales accompagnées d'informations et d'apprendre à les classer et à découvrir des caractéristiques distinctives, permettant ainsi de comprendre plus tard des images similaires et de fournir des diagnostics appropriés pour les conditions médicales¹⁰.

Le diagnostic des maladies et la capacité d'examiner un grand nombre de patients en peu de temps font partie des utilisations les plus importantes de l'intelligence artificielle. Ce domaine a réalisé des progrès significatifs dans le diagnostic précoce et la détection des maladies dans leurs premiers stades, peut-être même avant leur apparition, leur propagation ou leur exacerbation, grâce à l'analyse des images radiologiques. La capacité de prédire les maladies et leur propagation grâce à l'utilisation de l'analyse de l'intelligence artificielle repose sur l'analyse des données et la prédiction des maladies, en particulier le cancer¹¹.

Avec les ordinateurs et les réseaux neuronaux capables de lire les images de résonance magnétique (IRM) pour détecter les tumeurs et les croissances malignes à un rythme beaucoup plus rapide que les radiologues, avec une marge d'erreur significativement moindre¹².

Bien que l'utilisation de ces algorithmes dans les soins de santé soit parmi les moyens les plus importants d'aider les médecins à diagnostiquer les conditions médicales avec une extrême précision grâce à de vastes quantités de données basées sur les corrélations de données, ainsi que la capacité à apprendre à reconnaître des modèles de manière similaire aux médecins et à tirer rapidement des conclusions. Ils sont le plus couramment utilisés dans le diagnostic de maladies telles que le cancer du poumon, les maladies cardiaques et les affections cutanées grâce à l'analyse des images médicales. Cependant, cela ne signifie pas qu'ils remplaceront les médecins ; plutôt, ils transféreront l'expertise de médecins qualifiés à des médecins novices, permettant aux médecins de se concentrer sur des sujets directement liés à la maladie diagnostiquée. Ces technologies aident au diagnostic précoce des maladies et constituent l'un des éléments les plus importants utilisés par les systèmes de santé pour soutenir une prise de décision appropriée et réduire potentiellement les coûts de traitement¹³.

Un article scientifique publié l'année dernière mentionnait qu'un système d'apprentissage profond était capable de diagnostiquer le cancer de l'œsophage avec un taux de précision de 98%, malgré la difficulté relative à diagnostiquer ce type de cancer, qui survient souvent à des stades avancés lorsque la possibilité d'un traitement efficace est manquée. De nombreuses applications et appareils portables utilisent des techniques d'intelligence artificielle pour surveiller les signes vitaux et peuvent prédire la probabilité d'une crise de santé avant qu'elle ne se produise. La plateforme américaine Care Predict a

développé un outil portable qui suit même les changements mineurs dans les schémas comportementaux des personnes âgées, qui précèdent les chutes, la malnutrition et la dépression, et il peut envoyer rapidement des signaux de détresse lorsque cela est nécessaire.

De plus, les robots médicaux peuvent être utilisés pour se déplacer parmi les personnes afin de mesurer les symptômes de maladies humaines et d'identifier les individus en bonne santé des patients. Nous constatons qu'il existe deux types de robots médicaux : le premier type peut mesurer les signes vitaux humains sans identifier la maladie, tandis que le deuxième type est destiné à diagnostiquer et à identifier la maladie elle-même. Ces opérations, qui nécessitent souvent l'intervention d'un médecin, peuvent être effectuées à l'aide de caméras et d'algorithmes appropriés pour le faire automatiquement, plus rapidement et plus précisément, en particulier avec la puissance analytique des algorithmes d'intelligence artificielle qui peuvent être utilisés. Cette technologie peut également être utilisée dans les hôpitaux, liée à des bases de données de reconnaissance faciale pour alerter et avertir les patients et ajouter toute information nécessaire qui pourrait bénéficier à leur santé et contribuer à réduire la propagation des maladies à l'avenir¹⁴.

Sur la base de ce qui précède, nous constatons que l'utilisation de l'intelligence artificielle dans le diagnostic rend des soins de santé de haute qualité accessibles à tous à des prix raisonnables en aidant les médecins à prendre des décisions plus rapides concernant le traitement le plus approprié pour leurs patients. Elle contribue également à permettre une détection précoce des maladies tout en améliorant le flux de travail en accélérant les temps de lecture des données et en priorisant automatiquement les cas urgents.

B) Erreur de diagnostic à la lumière du développement des technologies d'intelligence artificielle

Dans la partie suivante, nous aborderons la définition de l'erreur de diagnostic et sa nature juridique, suivie de la spécificité de l'erreur de diagnostic dans le contexte de l'avancement des technologies d'intelligence artificielle.

1. Définition de l'erreur de diagnostic et sa nature juridique

Le diagnostic est considéré comme l'une des obligations les plus importantes imposées par le contrat médical au médecin. Sur la base de celui-ci, le traitement approprié et requis pour l'affection présentée au médecin est déterminé. La première chose que fait le médecin est d'écouter la plainte du patient ou de sa famille et d'observer les symptômes qu'ils éprouvent. Ensuite, le processus d'examen initial commence par la palpation des zones douloureuses, la mesure du rythme cardiaque, de la pression artérielle et d'autres facteurs qui aident au processus d'examen et de diagnostic. Par conséquent, une erreur de diagnostic entraîne inévitablement une erreur dans l'identification de l'état médical et par la suite dans la détermination du traitement approprié pour celui-ci. En d'autres termes, une erreur de diagnostic peut entraîner des erreurs dans l'ensemble du processus de traitement, ce qui peut avoir de graves conséquences sur la santé du patient et peut entraîner des occasions manquées de guérison¹⁵.

L'erreur de diagnostic se manifeste sous l'une de ses formes en raison d'un manquement, d'un manque de compétence et de soins inadéquats dans l'exercice de la médecine. Cette

erreur peut survenir soit en raison de négligence, telle que l'ignorance des principes de base convenus¹⁶, soit de lacunes diagnostiques dues à la hâte et à la vitesse résultant du nombre élevé de patients. Elle peut également résulter d'une erreur scientifique, telle qu'un médecin privilégiant un avis scientifique par rapport à un autre en raison de la similitude des symptômes, conduisant à un diagnostic erroné en raison de l'ignorance ou du mépris des théories médicales malgré leur reconnaissance universelle.

De plus, des erreurs peuvent se produire en raison de l'utilisation incorrecte ou insuffisante de moyens scientifiques, car les médecins ont souvent besoin d'équipement médical pour le diagnostic des maladies, tels que la radiologie et les tests de laboratoire. Se précipiter pour se former une opinion, négliger de s'assurer que les conclusions sont entourées des garanties fournies par les moyens scientifiques, utiliser mal ces moyens ou ne pas prendre de précautions peuvent entraîner des erreurs de diagnostic¹⁷. De plus, le fait de ne pas demander l'aide d'autres experts et spécialistes lorsqu'on est confronté à un état médical qui sort de son domaine d'expertise ou qui est complexe et nécessite l'intervention d'autres spécialistes peut également entraîner des erreurs de diagnostic¹⁸.

Puisque le diagnostic est considéré comme l'une des obligations imposées au médecin dans le contrat de traitement médical, et qu'une erreur de diagnostic d'un médecin en présence d'un contrat médical est considérée comme une erreur contractuelle, elle impose une responsabilité contractuelle au médecin traitant. Dans ce cas, le médecin n'est pas seulement obligé de fournir un diagnostic, mais doit également remplir cette obligation conformément au standard de soins requis. De plus, le médecin peut être obligé d'obtenir un résultat lorsqu'il utilise des dispositifs médicaux. cela constitue une erreur contractuelle dans le diagnostic¹⁹.

Cependant, parfois, un médecin peut diagnostiquer l'état médical d'un patient sans établir de contrat médical entre eux. Cela se produit dans les cas où le patient ne choisit pas son médecin ou n'a pas une liberté de volonté complète dans ce domaine. Par conséquent, l'erreur de diagnostic du médecin dans de tels cas est considérée comme une erreur de négligence, imposant une responsabilité pour négligence au médecin avec la présentation des éléments de préjudice et de causalité. Cela est basé sur la relation juridique établie entre le médecin diagnostiqueur d'une part et le patient de l'autre, comme lorsque le patient subit un traitement dans un hôpital ou sur son lieu de travail fourni par son employeur, ou lorsque le médecin initie un traitement pour un patient trouvé dans un lieu public en raison d'une urgence médicale, ou d'autres situations où une relation contractuelle n'existe pas entre les parties²⁰.

2. Spécificité de l'erreur de diagnostic à la lumière du développement des technologies d'intelligence artificielle

L'attention est attirée sur la tendance croissante vers l'autodiagnostic à l'aide de l'intelligence artificielle pour atténuer les risques d'erreur humaine et améliorer la qualité de vie. Cependant, l'utilisation de l'intelligence artificielle dans ce contexte n'est pas sans erreur. Les algorithmes d'IA dépendent fortement de grands ensembles de données diversifiés pour apprendre et faire des prédictions. Néanmoins, la qualité et la représentativité de ces ensembles de données peuvent varier d'une personne à l'autre, entraînant des biais et des

inexactitudes dans les systèmes d'IA, ce qui entraîne des résultats biaisés, des diagnostics incorrects ou des recommandations de traitement inappropriées²¹.

L'intelligence artificielle travaille désormais à la collecte de données sur les patients et à la génération de rapports pour aider les médecins à diagnostiquer leur état de santé et à prendre des décisions thérapeutiques. Cependant, les données utilisées pour créer les algorithmes qui génèrent les résultats sur lesquels sont basées les décisions de santé des patients peuvent être sujettes à distorsion. Elles peuvent être utilisées à mauvais escient en fonction de celui qui les développe et des motivations des programmeurs, des entreprises ou des systèmes de santé qui les conçoivent²².

Bien que les algorithmes d'intelligence artificielle évoluent en fonction des modèles et des corrélations trouvés dans les données d'entraînement, ils peuvent ne pas toujours prendre en compte tous les facteurs ou considérer des cas nouveaux ou rares qui diffèrent de l'ensemble des cas sur lesquels ils ont été entraînés. Cela augmente le risque d'erreur et d'incertitude dans la prise de décision. De plus, ces algorithmes comportent également le risque d'erreurs ou d'interprétation incorrecte des informations médicales complexes. Si un système d'IA fournit des diagnostics inexacts ou des recommandations de traitements inappropriés, cela peut avoir des effets néfastes sur la santé des patients, entraînant des interventions retardées ou inefficaces si les systèmes d'IA ne tiennent pas compte des différences individuelles ou des conditions médicales uniques.

Malgré la contribution significative des algorithmes d'intelligence artificielle dans le diagnostic des tumeurs et des maladies malignes grâce à l'utilisation de techniques avancées d'imagerie médicale, certaines études récentes ont montré le contraire. Elles ont souligné que la dépendance totale à ces algorithmes en imagerie radiologique peut entraîner des erreurs catastrophiques dans le diagnostic médical qui pourraient mettre fin à la vie d'un patient. Cela se produit dans les cas où l'algorithme génère une image montrant une masse qui n'était pas présente auparavant ou supprime une masse qui était effectivement présente. Ces circonstances peuvent entraîner des erreurs de diagnostic catastrophiques, où les médecins peuvent à tort considérer un patient comme ayant une tumeur maligne alors qu'ils ne l'ont pas, ce qu'on appelle des faux négatifs, ou à tort considérer un patient comme n'ayant pas une tumeur maligne alors qu'ils l'ont, ce qu'on appelle des faux positifs.

Section II: Nature de la responsabilité civile résultant des erreurs de diagnostic à la lumière du développement des technologies d'intelligence artificielle

Pour clarifier la nature de la responsabilité civile résultant de l'erreur dans le contexte de l'avancement des technologies d'intelligence artificielle, nous aborderons l'adéquation des règles de responsabilité traditionnelles à la lumière du développement de ces technologies, puis discuterons de la mise en place d'une nouvelle responsabilité dans ce cadre²³.

A) Adéquation des règles de responsabilité traditionnelles à la lumière du développement des systèmes de diagnostic intelligents

Dans ce cadre, nous aborderons la responsabilité personnelle fondée sur la faute, puis la responsabilité objective, puis la responsabilité du fait des produits comme base de responsabilité des systèmes de diagnostic intelligents.

1. Responsabilité personnelle fondée sur l'erreur comme base de responsabilité des systèmes de diagnostic intelligents

L'individu est interrogé sur les erreurs commises par lui-même, qui entraînent une responsabilité d'indemnisation conformément à l'article 124 du Code civil algérien²⁴, ainsi que les erreurs commises par d'autres dans les cas où la partie responsable est sous leur supervision comme stipulé à l'article 134 du Code civil, ou est sous leur contrôle comme stipulé à l'article 136 du Code civil.

Cependant, cette responsabilité pour les actions personnelles et la responsabilité pour les actions d'autrui se posent également la question du lien entre personnalité et responsabilité. Le législateur algérien, comme d'autres législations comparatives, n'a reconnu que deux catégories de personnes : les personnes physiques et les personnes morales. Chacune est dotée d'une personnalité juridique sur la base de critères spécifiques. Une personne physique est un être humain capable d'être une partie positive ou négative d'obligations, bénéficiant ainsi d'un ensemble de droits tout en assumant des obligations correspondantes. La loi reconnaît le début de la personnalité juridique à la naissance et sa fin au décès. Quant aux personnes morales, elles se composent d'un groupe de personnes physiques et de biens réunis ou affectés à une fin ou un objectif commun par l'acquisition d'une personnalité juridique²⁵. le législateur leur confère une personnalité juridique indépendante, distincte des individus qui la composent, conformément à leur objet, leur permettant de bénéficier d'un éventail de droits autres que ceux liés intrinsèquement à la condition humaine, dans les limites fixées par la loi.

Bien que la nature conceptuelle de la personnalité juridique suggère sa proximité avec l'intelligence artificielle en raison de sa nature immatérielle, cela seul ne suffit pas pour la considérer comme une personne juridique. La personnalité juridique a été reconnue légalement et, par conséquent, ses dispositions ont été réglementées et ses formes définies, bien que de manière exhaustive. En revanche, l'intelligence artificielle n'a pas encore été reconnue par le législateur. Par conséquent, l'impossibilité de déterminer la catégorie de personnes à laquelle elle appartient rend difficile de la reconnaître comme possédant une personnalité juridique indépendante, distincte des personnalités de ses utilisateurs. Par conséquent, le tenir personnellement responsable n'est pas réalisable²⁶.

Ceci nécessite la recherche de la partie responsable des erreurs des systèmes de diagnostic intelligents. Cependant, cela crée une autre difficulté dans l'identification de la partie responsable parmi un grand nombre d'individus contribuant à l'existence de ces systèmes, notamment le fabricant, le programmeur, l'opérateur et l'utilisateur, étant donné la multiplicité et la spécificité de leurs actions, ce qui rend difficile de distinguer entre leurs erreurs. De plus, des difficultés importantes surviennent dans ce type de responsabilité en raison de la présence de certaines technologies caractérisées par un apprentissage profond et une prise de décision autonome, car elles imitent l'esprit humain. Cela limite le rôle des individus dans le contrôle de ce type de technologie d'intelligence artificielle²⁷. La nature complexe de cette dernière, notamment en ce qui concerne ses actions indépendantes et imprévisibles, nie leur responsabilité personnelle pour les actions qui ne sont pas initiées par elles. Ainsi, le concept d'erreur humaine, sans laquelle le préjudice ne se serait pas produit²⁸, y

compris la responsabilité pour les actes d'autrui, qu'il s'agisse du superviseur ou des conséquences des actions des subordonnés, n'est pas concevable.

2. Responsabilité objective comme base de responsabilité des systèmes de diagnostic intelligents

Selon l'article 138 du Code civil algérien, il est évident qu'une personne n'est pas seulement responsable de ses erreurs personnelles, mais également des choses sous sa garde lorsqu'elles causent du préjudice à autrui. Cependant, les dispositions de cet article ne peuvent être appliquées à l'intelligence artificielle que si elle est considérée comme une chose et que cette chose est sous garde.

Puisque l'intelligence artificielle ne possède pas de personnalité juridique, tout ce qui n'est pas une personne entre dans le champ d'application des choses selon la loi²⁹. Bien que le législateur n'ait pas défini explicitement les choses dans le cadre de cette responsabilité, il ressort de l'article 138 du Code civil algérien qu'elles englobent tout objet matériel non vivant, quelle que soit sa nature ou son type, à l'exception des choses régies par des dispositions spéciales. Bien que cela ne pose pas de problème aux détenteurs d'intelligence artificielle, la considérer comme une chose tangible et ses actions comme matérielles dévie de ce champ d'application en raison des subtilités techniques de l'intelligence artificielle.

Cependant, en vertu de la responsabilité du gardien des choses, les choses prennent également la description de la nature vivante comme indiqué à l'article 139 du Code civil algérien. Cela s'aligne avec l'intelligence artificielle car son détenteur, comme les robots, transcende la simple inertie pour le mouvement. De plus, dans son sens technique, il est en mouvement constant dans son monde virtuel. Cependant, il ne s'aligne pas avec les animaux en tant qu'êtres vivants capables de sensation malgré le manque de discernement et de perception, contrairement à l'intelligence artificielle, qui, malgré son mouvement, ne possède pas l'attribut de la vie. Bien que les animaux, malgré leur indépendance dans la prise de positions, ne puissent pas prendre de décisions appropriées en raison du principal point de contention, l'intelligence. Cependant, malgré la difficulté de prédire leurs actions, elles peuvent être contrôlées par confinement et restriction car ce sont des êtres matériels, contrairement à l'intelligence artificielle avec son caractère moral. Par conséquent, les caractéristiques des choses relevant de cette responsabilité ne sont pas présentes dans l'intelligence artificielle dans sa nature non vivante ou vivante³⁰.

Cette responsabilité se heurte également à la difficulté de déterminer le gardien des technologies d'intelligence artificielle, l'article 138 du Code civil algérien définissant le gardien comme la personne qui a la possibilité d'utiliser, de gérer et de surveiller. Ce concept de garde des choses considère le contrôle effectif sur la chose. Cependant, les technologies de diagnostic intelligentes possèdent un degré élevé d'auto-apprentissage et d'autonomie, et leurs actions ne sont pas prédéterminées mais sont plutôt déterminées par des programmes électroniques. Cela limite le contrôle de l'utilisateur sur elles et exclut donc l'idée de tutelle car cette intelligence n'est pas soumise au contrôle humain. Par conséquent, concilier la nécessité de remplir les exigences du concept de tutelle d'une part et l'indépendance de l'intelligence artificielle et sa capacité d'auto-apprentissage d'autre part devient difficile³¹.

Par conséquent, l'application des règles de responsabilité pour les actions des choses et la théorie de la garde qui en découle est devenue intenable, notamment avec l'émergence de générations avancées caractérisées par l'indépendance de la prise de décision et la capacité d'auto-apprentissage sans aucun guidage. Cela entrave leur soumission au contrôle et à l'orientation, ainsi que l'impossibilité de prédire leurs comportements ou leurs décisions, les rendant résistantes aux règles traditionnelles³².

3. Responsabilité du fait des produits comme base de responsabilité des systèmes de diagnostic intelligents

En vertu de la loi 05-10 modifiant et complétant le Code civil algérien, le législateur a introduit une nouvelle forme de responsabilité civile à l'article 140 de celui-ci, qui est la responsabilité du producteur pour les produits défectueux. Il s'agit d'une forme de responsabilité objective sans faute, fondée sur la condition du défaut du produit en raison de son manque de marge de sécurité et de concept de sécurité en termes de défaut industriel ou technique. Ainsi, le producteur devient responsable des dommages causés par le produit défectueux.

On peut dire que l'énorme avancée des technologies d'intelligence artificielle a été parmi les raisons qui ont incité l'introduction du système de responsabilité du fait des produits défectueux. Par conséquent, il n'y a pas de difficulté significative à appliquer cette responsabilité. Cependant, elle nécessite d'élargir la définition du concept de produit, telle que définie par le législateur dans l'article 140 répété du Code civil algérien. Il convient de mentionner que l'intelligence artificielle peut prendre une forme matérielle, étant ainsi considérée comme un bien tangible et tombant inévitablement dans le champ d'application des règles de responsabilité du fait des produits défectueux. Cependant, elle peut ne pas prendre de caractère tangible, comme c'est le cas des programmes d'assistance au diagnostic, ce qui soulève des questions sur la possibilité d'appliquer ces règles à eux. À cet égard, le législateur a inclus l'énergie électrique dans cet article, la considérant comme un produit, malgré le fait qu'elle soit des biens non matériels, ce qui peut être explicitement comparé aux systèmes d'intelligence artificielle non matériels³³. Ceci est confirmé en se référant au paragraphe 10 de l'article 03 de la loi algérienne n° 03-09 relative à la protection des consommateurs et à la répression des fraudes³⁴, qui définit le produit comme : "tout bien ou service susceptible d'être soumis à un transfert à titre onéreux ou gratuit", et les programmes d'IA de diagnostic fournissent des services de diagnostic et sont donc considérés comme des produits.

Cependant, il est difficile de définir le produit dans le cadre des technologies de diagnostic intelligentes en raison de leur composition complexe, qui nécessite la participation de plusieurs individus à leur formation. Chaque partie de la technologie d'intelligence artificielle est gérée par une personne spécifique, telle que le fabricant, le programmeur et le développeur.

Surtout puisque le législateur algérien n'a pas défini le produit dans le Code civil mais l'a défini avec d'autres termes dans de nombreuses autres lois, notamment la loi n° 03-09 mentionnée ci-dessus, qui a introduit le terme "intervenant" au paragraphe 07 de l'article 03, déclarant que : "toute personne physique ou morale impliquée dans le processus de mise à disposition de produits pour la consommation". Le sens de l'offre de produits à la

consommation comprend tous les stades de production, d'importation, de stockage, de transport, de vente en gros et de distribution au détail³⁵. par conséquent, on peut dire que la caractéristique du produit s'applique à toute personne physique ou morale qui, dans le cadre de ses activités habituelles, produit des systèmes de diagnostic intelligents.

Nous constatons que le processus d'identification des défauts dans l'intelligence artificielle nous conduit d'abord à identifier la multitude de ses failles. Certaines peuvent provenir de défauts de conception, tandis que d'autres peuvent provenir de défauts de fabrication. De plus, il peut y avoir ce qu'on appelle des défauts de marketing, tels que des instructions ou des avertissements inadéquats. Cependant, la difficulté réside dans la détection de ces défauts, car toute faille dans le support physique n'entraîne pas nécessairement un obstacle à l'application de la responsabilité du fait des produits.

En considérant le système intelligent comme un ensemble d'algorithmes et en prenant en compte toutes les possibilités du point de vue du producteur, il devient difficile d'appliquer la responsabilité du fait des produits, en particulier aux systèmes capables d'apprentissage profond et de prise de décisions indépendantes. Cela pose des difficultés pour prouver l'existence d'un défaut dans le produit. Même si ces failles existent dans le système au moment de sa sortie du fabricant ou du développeur, il est difficile de tracer une ligne claire entre les dommages résultant des décisions autonomes de l'intelligence artificielle et les dommages résultant du produit défectueux³⁶, de plus, l'implication de multiples parties dans le développement de l'intelligence artificielle complique la détermination précise de la partie responsable.

Dans ce contexte, on peut dire que les systèmes de diagnostic intelligents capables d'exécuter des tâches indépendamment, mais toujours sous le contrôle de l'utilisateur ou du concepteur, portent la responsabilité des risques structurels liés à la conception du système d'assistance dans le produit, suivant les règles de responsabilité du fait des produits défectueux. Quant à la responsabilité des risques comportementaux liés à l'utilisation de l'objet, elle incombe au propriétaire, tel que l'hôpital ou le médecin utilisant le système pour diagnostiquer le patient.

Malgré ces défis, cela n'exclut pas l'adaptation de certains types de responsabilité civile, en particulier la responsabilité pour les actes et les produits défectueux, comme solution initiale et remède judiciaire temporaire jusqu'à l'établissement d'une nouvelle forme de responsabilité à l'avenir.

B) Établissement d'une nouvelle responsabilité pour les erreurs de diagnostic à la lumière du développement des technologies d'intelligence artificielle

Il semble qu'aucun système de responsabilité existant ne puisse s'aligner et s'adapter pleinement aux systèmes de diagnostic intelligents et à leurs caractéristiques uniques. Par conséquent, il est nécessaire d'envisager de nouveaux concepts et principes de responsabilité pour assurer une indemnisation appropriée des victimes de préjudice résultant d'erreurs de diagnostic dans le contexte de l'intelligence artificielle.

Cependant, en l'absence de reconnaissance de la personnalité juridique indépendante au sein des systèmes d'intelligence artificielle, une solution préconisée par certains aspects de la jurisprudence française consiste à créer un système de responsabilité entièrement nouveau

pour les actions de l'intelligence artificielle. Cela s'appliquerait à tous les domaines potentiellement affectés par l'intelligence artificielle, pas seulement aux soins de santé. Néanmoins, à l'heure actuelle, nous estimons qu'il est plus approprié et pertinent d'établir un système de responsabilité spécialisé uniquement pour indemniser les dommages résultant de l'intelligence artificielle médicale, en particulier ceux résultant d'erreurs de diagnostic.

1. Adoption d'un système de responsabilité de l'opérateur pour les systèmes d'intelligence artificielle

Le législateur européen a innové le système de responsabilité de l'opérateur comme base pour tenir responsables les systèmes d'intelligence artificielle indépendants. Le Parlement européen a recommandé d'adopter cette responsabilité le 20 octobre 2020, afin de faciliter l'indemnisation des personnes lésées par le fonctionnement des systèmes et technologies d'intelligence artificielle³⁷.

Cela se fait en se référant directement et automatiquement à l'opérateur d'intelligence responsable, qui est présumé avoir un contrôle numérique sur cette intelligence, de sorte qu'elle ne peut pas être libérée ou échapper à son contrôle. Le Parlement européen a présumé que l'opérateur n'est rien d'autre qu'un gardien numérique, essentiellement le principal moteur ou la personne en contrôle des systèmes d'intelligence artificielle. Ce gardien est envisagé comme étant le fabricant, le programmeur ou le développeur, car ils sont responsables des aspects de fabrication et opérationnels de l'intelligence en réalité. Il est également envisagé que l'utilisateur ou le propriétaire, en raison de leurs droits de contrôle numérique sur les systèmes d'intelligence artificielle indépendants, ait le droit de demander réparation pour les dommages causés par l'intelligence sous leur tutelle numérique³⁸, sans qu'il soit nécessaire qu'ils aient un contrôle réel et un guidage complet sur l'intelligence artificielle, comme c'est le cas avec la tutelle traditionnelle.

Cela s'applique que ces systèmes soient hautement dangereux ou non, les systèmes hautement dangereux étant ceux dont les opérations indépendantes entraînent une forte probabilité de causer du préjudice à une ou plusieurs personnes au hasard et au-delà de ce qui peut raisonnablement être attendu. La gravité du danger se mesure en calculant le degré d'impact et d'influence entre la gravité du préjudice, le degré d'indépendance de la prise de décision, la probabilité de survenue du risque et la méthode et le contexte d'utilisation du système, tels que déterminés spécifiquement par le législateur sans y inclure l'intelligence artificielle médicale, y compris les systèmes de diagnostic intelligents, à moins qu'une exception ne soit autorisée pour l'inclusion de systèmes autres que ceux mentionnés s'ils causent des accidents répétés entraînant des blessures ou des préjudices graves. La responsabilité de l'opérateur résultant de systèmes spécifiquement identifiés comme hautement dangereux sur la liste est considérée comme une responsabilité objective, contrairement aux systèmes ajoutés à cette liste en tant que systèmes hautement dangereux, pour lesquels la responsabilité pour faute présumée du côté de l'opérateur peut être atténuée s'ils prouvent qu'ils ont exercé le soin nécessaire, ou démontré un examen efficace et régulier du système d'intelligence artificielle pendant son fonctionnement, ou installé toutes les mises à jour disponibles fournies par le fabricant d'intelligence artificielle, ou notifié à la société de fabrication des problèmes potentiels et des dommages qui peuvent survenir pendant le

fonctionnement de l'intelligence. Quant aux systèmes d'intelligence non dangereux, qui sont tout ce qui est contraire aux systèmes hautement dangereux, la responsabilité de l'opérateur est fondée sur la preuve de négligence³⁹.

2. Établissement de nouvelles règles de responsabilité spécifiques à l'intelligence artificielle

Le système de responsabilité civile successive ou consécutive est plus adapté aux caractéristiques de l'intelligence artificielle médicale à l'heure actuelle. Selon ce système, la personne responsable du dommage est déterminée en fonction de sa contribution au fonctionnement de la technologie de diagnostic intelligent. Par conséquent, la responsabilité incombe initialement à l'utilisateur de cette technologie, car c'est lui qui interagit avec elle et qui a la possibilité de la faire fonctionner. Par la suite, la responsabilité est transférée au producteur ou au fabricant de l'entité physique s'il est prouvé que le dommage résulte d'un défaut de l'entité physique, le fabricant de l'entité physique étant exempté s'il est déterminé que le dommage s'est produit en raison de la technologie indépendante qui manque d'une entité physique, auquel cas les concepteurs ou programmeurs de ces systèmes sont référencés.

Cependant, en ce qui concerne la technologie de diagnostic intelligent, qui a la capacité d'autoapprentissage et évolue en fonction des données qui lui sont entrées, la responsabilité individuelle ne peut être appliquée sur la base d'une seule partie responsable, car le dommage peut être attribué à plusieurs raisons qui sont difficiles à déterminer. Cela pourrait être un défaut ou une erreur dans la conception du programme, la programmation, les mises à jour des algorithmes ou dans l'utilisation. Par conséquent, il est difficile d'attribuer le dommage à l'une seule de ces parties. Par conséquent, il est nécessaire de donner à la victime la possibilité d'avoir la plus grande chance possible d'indemnisation. En conséquence, la victime devrait avoir la possibilité d'établir sa responsabilité soit sur la partie la plus capable de fournir une indemnisation, ce qui comprend généralement le concepteur, le fabricant ou l'hôpital possédant l'intelligence artificielle, soit sur la partie la plus facile à identifier, telle que le médecin qui a utilisé cette intelligence pour le diagnostic ou l'hôpital employant le médecin.

Cependant, la nature complexe de l'intelligence artificielle appelle à la mise en place d'un système de responsabilité solidaire successive entre toutes les parties impliquées d'une quelconque manière dans la conception, la production, l'achat ou l'utilisation de l'intelligence artificielle médicale. Ce système de responsabilité se compose de deux niveaux. Le premier niveau consiste à offrir à la victime la possibilité d'établir la responsabilité du médecin qui l'a utilisé pour le diagnostic, car il serait le principal interagissant avec le patient. Au deuxième niveau, le médecin serait en mesure de déposer une réclamation contre un autre acteur de la chaîne de responsabilité s'il devenait évident que ce dernier aurait pu être obligé ou aurait pu être responsable du dommage causé par son implication.

Ce système de responsabilité proposé permettra au médecin d'éviter de porter automatiquement et inévitablement la responsabilité ultime des actions de l'intelligence artificielle. En conséquence, ils pourront exercer leur profession en utilisant les meilleurs outils technologiques pour un diagnostic précis des maladies sans être constamment exposés au risque d'être tenus responsables, ce qui pourrait les empêcher de remplir leurs fonctions.

Outre les propositions et les discussions académiques et juridiques concernant les régimes de responsabilité adaptés à l'intelligence artificielle, le domaine juridique a connu une évolution législative significative au niveau de l'Union Européenne. En avril 2024, le Règlement sur l'Intelligence Artificielle (AI Act) a été officiellement adopté par l'Union Européenne, marquant une étape sans précédent vers l'établissement d'un cadre juridique contraignant pour les systèmes d'Intelligence Artificielle. Ce nouveau texte impose des obligations spécifiques aux systèmes d'IA à haut risque, notamment en matière de transparence, de contrôle humain, de sécurité et de responsabilité. L'inclusion de ce développement législatif majeur renforce la pertinence et l'actualité de l'analyse présente, en la faisant évoluer au-delà des simples propositions doctrinales et recommandations parlementaires antérieures vers une référence au droit positif.⁴⁰

Conclusion :

À travers notre étude, le rôle important et prépondérant des technologies d'intelligence artificielle dans le domaine médical, en particulier dans le diagnostic, devient évident. Ces technologies sont devenues l'un des moyens technologiques modernes les plus importants dans les activités médicales. Cependant, malgré le développement continu de ces technologies, en particulier dans ce domaine, le cadre juridique qui les régit progresse lentement, notamment en ce qui concerne la responsabilité civile. Les textes juridiques actuels sont confrontés à plusieurs défis dans l'encadrement de la responsabilité de cette intelligence en raison de ses caractéristiques uniques d'une part et de son absence de personnalité juridique d'autre part. Cela pousse à la nécessité d'introduire une nouvelle responsabilité à la lumière de l'évolution de ces technologies d'intelligence.

Il est essentiel de replacer cette problématique dans une perspective mondiale. Des initiatives multilatérales majeures ont vu le jour sous l'égide de l'ONU, de l'OCDE ou encore du G7, qui œuvrent à la mise en place d'un cadre global et éthique pour l'IA, en élaborant des principes directeurs et en favorisant la coopération internationale. Ces instances s'attachent à promouvoir une intelligence artificielle fiable, centrée sur l'humain, en traitant des défis transversaux tels que les biais algorithmiques, la sécurité des systèmes, ou la juste répartition des risques et bénéfices. L'internationalisation des normes relatives à l'IA montre que la question de la responsabilité civile en matière d'IA médicale dépasse les frontières nationales, appelant à une harmonisation juridique plus large à l'avenir.

Sur la base de ce qui précède, plusieurs recommandations s'imposent, parmi lesquelles les plus importantes sont les suivantes

- Le législateur algérien doit introduire une nouvelle responsabilité spécifiquement pour l'intelligence artificielle médicale en établissant des règles qui conviennent aux caractéristiques et à la nature de ces technologies, en trouvant un équilibre entre l'expansion de l'utilisation de ces technologies dans le diagnostic médical et la protection des humains contre les préjudices résultant des erreurs de ces technologies de diagnostic.
- En attendant l'introduction d'une nouvelle responsabilité, le législateur doit s'efforcer de réformer et de développer le système juridique existant, en rendant ses textes plus flexibles pour répondre aux développements de l'intelligence artificielle.

- L'adoption de l'AI Act par l'Union européenne constitue une étape cruciale dans la régulation de l'IA et aura un impact significatif sur la question de la responsabilité civile dans le domaine médical. Il est essentiel que le législateur algérien prenne en compte ces évolutions afin d'élaborer un cadre juridique adapté aux spécificités de l'IA et garantissant une indemnisation équitable des victimes d'erreurs de diagnostic.
- Enfin, les technologies d'intelligence artificielle médicale doivent être conçues et programmées pour être sûres, au service de l'humanité et remplir leur objectif initial, en particulier en ce qui concerne les systèmes de diagnostic intelligents en raison des risques associés aux erreurs qu'ils peuvent causer.

Renvois :

- 1- Eldakak, Ahmed & Alremeithi, Abdulla & Dahiyat, Emad & El-Gheriani, Moatasem & Mohamed, Hassan & Abdulla, Mohammad. (2024). Civil liability for the actions of autonomous AI in healthcare: an invitation to further contemplation. Humanities and Social Sciences Communications.
- 2-Talal Hussein Ali Al-Ra'ud, Responsabilité civile pour les dommages causés par les opérateurs de technologies d'intelligence artificielle, étude comparative, thèse de doctorat, Faculté de droit, Université de Mansoura, Égypte, 2022, p. 65.
- 3-Mohammed Ahmed Al-Adawi Abdel-Rabeh Mujahid, Responsabilité civile pour les robots à intelligence artificielle « Une étude comparative », Magazine juridique, Université du Caire, Égypte, vol. 6, numéro 2, 2021, p. 314.
- 4-Kawthar Mansal, Wafa Shanatlia, Preuve d'erreur médicale dans le domaine de la chirurgie robotique - Le système Da Vinci comme modèle - Intervention dans le cadre des activités du Symposium national intitulé "Le fardeau de la preuve d'erreur médicale attaché aux institutions de santé publique et ses applications judiciaires dans Juridictions", 08 mai 1945 Université, Guelma, Algérie, 3 juin 2021, p. 07.
- 5-Nasri Ali Falah Al-Dweikat, La responsabilité délictuelle pour les dommages causés par les robots à intelligence artificielle dans le droit civil jordanien, Journal de l'Université d'études juridiques Al-Zaytoonah, Université Al-Zaytoonah, Jordanie, vol. 3, numéro 2, 2022, p. 236.
- 6-Reda Mahmoud Al-Abd, La responsabilité civile médicale face au développement des technologies de l'intelligence artificielle, Journal of Legal and Economic Studies, Université de la ville de Sadate, Égypte, vol. 8, numéro spécial pour la Conférence internationale, 2022, pp. 06-07..
- 7-Lakhdar Othman, Lamar Ridwan, Activating Knowledge Management through Expert Systems, Journal of New Economics, Université de Khemis Miliana, Algérie, vol. 4, numéro 1, 2013, p. 81.
- 8-Al-Ritimi Mohammed Abu Qasim, Applications de l'intelligence artificielle, document de recherche, Association libyenne pour l'intelligence artificielle, Université du 7 avril, Libye, 2012, p. 06.
- 9 -WebTeb(2022), The use of Artificial Intelligence in Medical Diagnosis, <https://www.webteb.com/articles/%D8%A7>, 03-11-2022
- 10 Ahmed Shoukry Omar Abu Khattouh, Droit pénal et médecine moderne – Une étude analytique comparative – Légitimité de la transplantation d'organes, Dar Al-Nahda Al-Arabiya, Le Caire, 2007, p. 144.
- 11-Mohammed Jabril Ibrahim Hassan, Responsabilité pénale découlant des préjudices liés à l'utilisation de l'intelligence artificielle dans le domaine médical, étude analytique, Journal of Legal and Economic Studies, Université de la ville de Sadate, Égypte, vol. 8, numéro spécial pour la Conférence internationale, 2022, p. 16.
- 12-Khaled Mamdouh Ibrahim, Réglementation juridique de l'intelligence artificielle, Dar Al-Fikr Al-Jamee, Égypte, 2022, p. 82.
- 13-Boufateh Toureya, Utilisation d'algorithmes informatiques pour soutenir la prise de décision médicale et le diagnostic initial afin de réduire les coûts médicaux - Une étude appliquée sur la rougeole -, Dafater Bouadex Journal, Université Ibn Badis de Mostaganem, Algérie, vol. 10, numéro 2, 2021, p. 239-240.

- 14-Khaled Younis, Revolution in Surgical Techniques and Symptom Monitoring and Diagnosis .Medical Robots Compete with Doctors in Operating Rooms, <https://arabicpost.net/%D8>, 16-10-2022.
- 15-Hadi Shafiq, Responsabilité civile pour erreurs de diagnostic médical - Une étude comparative -, Thèse de doctorat, Faculté de droit et de sciences politiques, Université Djilali Liabes, Sidi Bel Abbes, Algérie, 2017-2018, p. 138.
- 16-Talal Al-Ajaj, Responsabilité civile du médecin - Une étude jurisprudentielle et judiciaire comparée -, Modern Book World, Jordanie, 2011, p. 198.
- 17-Talal Al-Ajaj, Op.cit, p. 200.
- 18-Hadi Shafiq, Formes d'erreur médicale dans le diagnostic, Revue de droit et de science politique, Centre universitaire de Naâma, Algérie, vol. 1, numéro 2, 2015, p. 390.
- 19-Hadi Shafiq, Responsabilité civile pour erreurs de diagnostic médical - Une étude comparative -, référence précédente, p. 139.
- 20-Ibid, pp. 140-143.
- 21-Dangers of Artificial Intelligence in the Medical Field and Patient Health, <https://www.annajah.net/%D8%A7%D8>, 09-06-2023.
- 22-Basem Mohamed Fadl, Moyens alternatifs de compensation des dommages causés par l'intelligence artificielle, Dar Al-Fikr Al-Jamee, 2023, p. 47
- 23-Artificial Intelligence May Lead to Catastrophic Errors in Radiological Medical Diagnosis, <https://lc.ac.ae/lureview/%d8%a7%>, 06-09-2021.
- 24-Code Civil Algérien, Loi n° 75-58 du 26 septembre 1975, publiée au Journal Officiel le 30 septembre 1975, tel que modifié par la loi n° 05-10 du 20 juin 2005, publiée au Journal Officiel le juin 26, 2005.
- 25-Mohammed Al-Saghir Bali, Introduction aux sciences juridiques (Théorie des droits et du droit), Dar Al-Ilm pour l'édition et la distribution, Algérie, 2006, p. 160.
- 26-Rafaf Lakhder, Mouwash Firouz, La spécificité de la responsabilité civile pour les dommages causés par les systèmes d'intelligence artificielle en droit algérien, Tabna Journal of Academic Scientific Studies, Centre universitaire de Brika, Algérie, vol. 6, numéro 1, 2023, p. 581.
- 27-Mohammed Fathi Mohammed Ibrahim, Le cadre juridique de la responsabilité pour l'utilisation de la technologie moderne dans le domaine médical, Journal of Legal and Economic Studies, Université de la ville de Sadate, Égypte, vol. 8, numéro spécial pour la Conférence internationale, 2022, p. 17.
- 28-Rafaf Lakhder, Mouwash Firouz, Op.cit, p. 581.
- 29-Youssef Islam, Responsabilité civile et intelligence artificielle : une solution ?, Annales de l'Université d'Alger 1, Numéro spécial de la Conférence internationale intitulée « Intelligence artificielle : un nouveau défi pour le droit ? », Université d'Alger 1 Ben Youcef Ben Khedda, Algérie , 2018, p. 237.
- 30-Rafaf Lakhder, Mouwash Firouz, Op.cit, pp. 583-584.
- 31-Laurent Archambault, Léa Zimmermann, Repairing Damages Caused by Artificial Intelligence: French Law Must Evolve, Gazette du Palais: Bi-monthly Collection, Vol. 138, No. 02, 2018, p. 752.
- 32-Emad Abdel Rahim Al-Dahiyat, Vers une régulation juridique de l'intelligence artificielle dans nos vies : le problème de la relation entre humains et machines, Revue Al-Ijtihad

d'études juridiques et économiques, Université de Tamanrasset, Algérie, vol. 8, numéro 5, 2019, p. 21.

33-Reda Mahmoud Al-Abd, Op.cit, pp. 40-41.

34-Consumer Protection and Combating Fraud, Law No. 03-09, dated February 25, 2009, published in Official Gazette No. 15 on March 8, 2009, as amended and supplemented by Law No. 18-09, dated June 10, 2018, published in Official Gazette No. 35 on June 13, 2018.

35-Mukhtar Rahmani, Responsabilité civile produits défectueux, Thèse de doctorat, Faculté de droit, Université d'Alger 1, Algérie, 2015, p. 102.

36-Amel Belabbas, The Suitability of Civil Liability Rules for Compensating Damages Caused by Smart Systems, Journal of Legal and Economic Research, University Center of Aflou, Algeria, vol. 6, issue 1, 2023, p. 473.

37-Resolution of the European Parliament of October 20, 2020 containing recommendations to the Commission on a Civil Liability Regime for Artificial Intelligence (2020/2014(INL)), Brussels, October 20, 2020.

38-Jessica Eynard, Identifying Actors in the Life Cycle of Artificial Intelligence Systems, Dalloz IP/IT, France, 2022, p. 71.

39-Mahmoud Hassan Al-Sahli, Les bases de la responsabilité civile pour l'intelligence artificielle indépendante « Modèles traditionnels ou nouvelle vision ? », Journal of Rights for Legal and Economic Research, Faculté de droit, Université d'Alexandrie, Égypte, vol. 1, numéro 2, 2022, p. 143-150.

40- La loi européenne sur l'intelligence artificielle Développements et analyses actualisés de la loi européenne sur l'IA ,Page d'accueil. Consulté le 14/05/2025, sur <https://artificialintelligenceact.eu/fr/>