



HAL
open science

L'intelligence artificielle au service de la médecine : traitement médiatique d'une controverse sociotechnique

Léna Bourcin

► **To cite this version:**

Léna Bourcin. L'intelligence artificielle au service de la médecine : traitement médiatique d'une controverse sociotechnique. Sciences de l'information et de la communication. 2023. dumas-04330841

HAL Id: dumas-04330841

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04330841v1>

Submitted on 8 Dec 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

L'intelligence artificielle au service de la médecine : traitement médiatique d'une controverse sociotechnique

**Léna
BOURCIN**

Sous la direction de Mikael CHAMBRU

UFR LLASIC
Département des sciences de l'information et de la communication
Section Information - Communication

Mémoire de master 2 - 24 crédits
Parcours : Communication et culture scientifique et technique, orientation professionnelle

Année universitaire 2022-2023

L'intelligence artificielle au service de la médecine : traitement médiatique d'une controverse sociotechnique

**Léna
BOURCIN**

Sous la direction de Mikael CHAMBRU

UFR LLASIC
Département des sciences de l'information et de la communication
Section Information - Communication

Mémoire de master 2 - 24 crédits
Parcours : Communication et culture scientifique et technique, orientation professionnelle

Année universitaire 2022-2023

Remerciements

Je tiens à remercier Mikael Chambru pour ses conseils et son accompagnement dans la réalisation de ce mémoire de recherche.

Merci à Marina, colocataire et bonne entenduse, pour ses discussions qui m'auront permis à plusieurs reprises de me débloquent lors de la rédaction de ce mémoire. Je remercie également ma mère pour la relecture attentive.

Enfin, je tiens à remercier Lucie, Eric, Jacques et Raphaële d'avoir accepté de s'entretenir avec moi.

Table des matières

Introduction	8
CHAPITRE 1 - L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET LA SANTÉ	10
1. Définition de l'intelligence artificielle	11
1.1. Historique	11
1.2. Définition	14
1.3. L'intelligence « forte » et « faible »	15
2. L'intelligence artificielle dans le domaine médical	17
2.1. Historique et application	17
Historique	17
Les différentes applications dans le domaine médical	18
2.2. La relation patient-médecin	21
2.3. Le statut juridique de l'intelligence artificielle	23
CHAPITRE 2 - L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE EN SANTÉ COMME SUJET DE CONTROVERSE	27
1. La controverse sociotechnique et ses acteurs	28
1.1. De la controverse scientifique à la controverse sociotechnique	28
La controverse scientifique	28
La controverse sociotechnique	29
La société du risque	31
1.2. Médias, grand public et politique	32
Médias	32
Grand public	33
Politique	34
1.3. Les grands enjeux soulevés	35
Qu'est-ce qu'un enjeu ?	35
Les enjeux globaux	36
Les enjeux appliqués à la santé	37
2. Problématisation et biais	41
2.1. Mise en problématique	41
2.2. Hypothèses	43
2.3. Biais	43
3. Méthodologie de recherche	45
3.1. Ancrage théorique	45
3.2. Corpus et grille d'analyse	47
Choix du corpus	47
Mise en place de la grille d'analyse	48
Analyse statistique de la grille	49
3.3. Choix et déroulement des entretiens	50
Choix des entretiens	50
Mise en place de la grille d'entretien	50
CHAPITRE 3 - RÉSULTATS ET DISCUSSION	51
1. Le discours participe à révéler des enjeux	52
1.1. Les principaux enjeux soulevés	52
1.2. Les acteurs représentés	54
1.3. Le cadrage utilisé	57
2. Tous les articles ne participent pas à l'émergence d'une controverse	61
3. Un discours pluraliste : praticiens, médias, patients	62
3.1. Convergences et divergences dans la conception de l'intelligence artificielle	62
3.2. Convergences et divergences en termes d'enjeux	63
Conclusion	68
Bibliographie	71

Table des illustrations.....	73
Table des annexes	74

« La tristesse de l'intelligence artificielle est qu'elle est sans artifice, donc sans intelligence. » Jean Baudrillard, philosophe.

Introduction

Qu'est-ce que l'intelligence ? Voilà une vaste question qui alimente depuis longtemps la réflexion dans le champ de la philosophie, de la psychologie, des sciences cognitives et des neurosciences. Socrate, Aristote, les Lumières, tous se sont heurtés à la difficulté à comprendre et à définir la notion « d'intelligence ». Déjà, l'intelligence humaine se distinguait de l'intelligence animale en se basant sur la capacité de l'humain à avoir des pensées et pas les animaux ou les plantes. À l'ère du numérique, il est apparu une troisième forme d'intelligence : l'intelligence artificielle.

Ce mémoire s'intéresse à l'intelligence artificielle, une notion qui a alimenté et bousculé les réflexions autour de « l'intelligence ». Une technologie tout droit sortie de l'imaginaire et des films de sciences fiction tels que Star-Wars, WALL-E ou plus récemment Blad Runner. L'intelligence artificielle dépeinte par les œuvres de sciences fictions ne serait-elle pas la source d'inspiration des concepteurs d'aujourd'hui et la source d'une vision populaire ? Avec la sortie de ChatGPT en novembre 2022, l'essor de l'utilisation de logiciels générateurs d'images et de contenus, les fausses infos de personnalités mises en scène¹, l'intelligence artificielle est un sujet difficile à ignorer à l'heure où celle-ci se retrouve au cœur de l'actualité plusieurs fois par semaine. Beaucoup de questionnement sont amorcés autour de l'utilisation et du développement de cette technologie. Un questionnement qui met en jeu les scientifiques acteurs du développement de l'intelligence artificielle, la population générale acteurs d'une utilisation consciente ou non et les politiques en tant qu'acteurs de la législation et des plans d'actions.

L'intelligence artificielle est une notion dont j'ai déjà pu appréhender certains des mécanismes au cours de mon cursus en master de neurosciences. En effet, plusieurs techniques d'intelligence artificielle (système expert, apprentissage profond, classifieur) sont utilisées comme outils en recherche. Cette technologie complexe s'est déjà immiscée dans notre quotidien sous différentes formes. Les applications sont nombreuses et très diverses, elles touchent les transports, l'industrie, l'assistance personnel, l'information, le recrutement, le service client, le tourisme, la finance ou encore la santé. Le choix de mon stage a été influencé par mes premières réflexions. J'effectue mon stage dans une jeune pousse qui développe des algorithmes d'aide à la décision clinique basés sur des

¹ Ici il est fait allusion aux photos relayées sur les réseaux sociaux créées par le système d'intelligence artificielle du logiciel Midjourney. Ces photos présentent de façon particulièrement réaliste le pape François en doudoune blanche ou encore d'Emmanuel Macron qui ramasse les poubelles.

technologies d'intelligence artificielle. Cette technologie est donc à destination des médecins et industriels. La médecine est un domaine très conservateur où les exigences sont nombreuses et les preuves se doivent d'être solides pour y faire entrer une nouvelle technologie. L'intelligence artificielle dans le domaine médicale se voit donc être un sujet tout autant propice aux questionnements et aux débats que les autres utilisations déjà évoquées (industrie, informations, générateur de texte, ...) bien que peut-être moins médiatisé. Compte tenu de mon lieu de stage et de mon attirance pour l'intelligence artificielle et le monde de la santé ce mémoire s'intéressera à l'utilisation de l'intelligence artificielle au service de la médecine.

Les angles d'approche possibles pour mener une réflexion sont divers. Tout de fois, elle se doit de s'insérer dans le champ des sciences de l'information et de la communication, plusieurs approches sont tout de même possibles. En sociologie, les systèmes de communication sont régulièrement utilisés comme outils pour observer, décrire, analyser les phénomènes sociaux. Dans un contexte d'actualité et de mécompréhension d'une technologie disruptive, la manière de véhiculer l'information à une incidence significative sur la perception et l'acceptation de l'utilisation de l'intelligence artificielle. Parmi les acteurs qui produisent et influencent les discours dans l'espace public, les médias jouent un rôle qui peut s'avérer important, car ils servent de principal relai d'information entre les citoyens, les scientifiques et les autorités. La mise en application de l'intelligence artificielle est au centre d'une controverse qui soulève de nombreux enjeux. C'est donc sous le prisme du traitement médiatique d'un sujet soumis à controverse qu'est l'utilisation de l'intelligence artificielle au service de la santé que sera menée la réflexion. Il s'agira, au moyen d'une analyse de presse, de définir quels sont les enjeux relayés par les médias puis, de recueillir le discours du personnel soignant à l'aide d'entretien pour en confronter les discours.

Pour cela nous définirons dans un premier chapitre l'intelligence artificielle sous une vision globale puis recentrée sur le domaine médical. Le deuxième chapitre sera consacré à définir le cadre théorique dans lequel l'intelligence artificielle peut être étudiée par le prisme d'un sujet de controverse sociotechnique. Dans ce même chapitre la problématique, les hypothèses et la méthodologie seront précisées. Enfin, le troisième et dernier chapitre sera consacré à la restitution des résultats de l'enquête et d'une discussion de ces derniers.

Chapitre 1

-

L'intelligence artificielle et la santé

1. Définition de l'intelligence artificielle

1.1. Historique

Il serait périlleux de vouloir entreprendre de définir l'intelligence artificielle d'une manière univoque tant le champ de cette notion est étendue. Cependant, il est possible d'en comprendre le sens à partir de sa genèse et de son évolution.

John Von Neumann et Alan Turing sont considérés comme les pères fondateurs de l'intelligence artificielle grâce à leur travaux pionniers en informatique bien qu'ils n'en aient pas défini le terme. Ces deux chercheurs ont inventé la technologie qui la sous-tend en formalisant l'architecture de nos ordinateurs contemporains et ont décrit qu'il s'agissait d'une machine universelle capable d'exécuter ce qu'on lui programme. Ils ont également conçu un test aujourd'hui connu sous le nom « Test de Turing » dans lequel un sujet interagit à l'aveugle avec un autre humain, puis avec une machine programmée pour formuler des réponses sensées. Si l'expérimentateur n'est pas capable de faire la différence, alors la machine a réussi le test et, selon Turing, peut véritablement être considérée comme « intelligente » (Turing, 1950). Ce test est par certain jugé inapproprié ou « dépassé » car la machine peut le réussir en feignant la tromperie et l'absence de connaissance sur le sujet. L'expression « *artificial intelligence* ² » est apparue en 1956 lors de la conférence de Dartmouth au New Hampshire (États-Unis), organisée par J. McCarthy, C. E. Shannon, M.L. Minsky et N. Rochester. Au départ associée à la capacité d'effectuer des tâches différentes par des programmes, cette expression a également été abordée autour de divers questionnements d'une potentielle machine pensante. La conférence de Dartmouth représente l'impulsion vers la formation d'une communauté de recherche qui s'est questionnée sur « Comment simuler la pensée et le langage grâce à des règles formelles ? » et a engagé cette deuxième « Comment doter une machine de capacité d'apprentissage automatique ? » (Ménissier, 2022). Cette technologie naissante et innovante s'est retrouvée très rapidement incluse dans les projets de sociétés alors guidés par la « rationalité » et la « modernisation ». Avant même toute considération d'intelligence artificielle ou d'ordinateur, deux chercheurs Warren McCulloch biologiste et Walters Pitts logicien avait publié dans un article en 1943, qu'il serait envisageable de simuler le fonctionnement du système nerveux avec « un réseau de neurones formels ». Ce projet qui n'avait abouti nulle

² En français : intelligence artificielle

part sur le moment a surement dû inspirer Neumann et Turing, mentionnés précédemment, dans leur conception de l'ordinateur.

Les progrès de l'électronique permettent en 1958 la construction du premier réseau neuronal, le Perceptron de Frank Rosenblatt (1958). Son approche est simple et se rapproche des connaissances de l'époque dans la construction du cerveau : des « neurones » qui sont aléatoirement reliés entre eux formant trois couches. La première est dite périphérique et spécialisée dans la perception du stimulus, la seconde transmet l'excitation à la troisième qui forme la réponse. Cette avancée remet à l'ordre du jour la recherche sur la notion de « neurones formels » ou « réseaux de neurones » pour de nombreux chercheurs. Cependant, les différentes recherches entreprises mènent toutes à des échecs successifs, ce qui conduira à l'arrêt des travaux sur les neurones « artificiels ».

Au début des années 1970, certains spécialistes montrent leur réticence sur les chances de réussite des projets sur l'intelligence artificielle marquant le gel des financements mondiaux dans le domaine, on parle du « 1^{er} hiver » de l'intelligence artificielle. Les concepts informatiques étaient bien présents et certains sont encore utilisés aujourd'hui mais les ordinateurs disposaient de très peu de mémoire, rendant particulièrement difficile l'utilisation du langage informatique. Il faudra attendre les années 1980 pour redonner un élan au domaine de l'intelligence artificielle notamment à la suite de la conception des microprocesseurs qui donnent des capacités supplémentaires aux machines. C'est le développement d'algorithmes capables de traiter de l'information qui s'opère. L'algorithme a pour fonction de repérer les règles qui gouvernent les données d'entrée et de les modéliser à travers un système de code. Cette technologie atteint son heure de gloire dans les années 1980 – 1990. Ces algorithmes sont qualifiés de « système expert ». Ils imitent le raisonnement d'un professionnel spécialiste dans un domaine précis par exemple en matière de diagnostic de panne automobile ou de diagnostic médical. Le système pose des questions à l'utilisateur, ses réponses orientent le système qui, au fur et à mesure, affine son diagnostic. Le succès de Deep Blue (système expert d'IBM³) en 1997 aux jeux d'échecs contre Garry Kasparov a participé à la médiatisation des progrès de l'intelligence artificielle. Cette prouesse n'a cependant pas permis de continuer les recherches sur ce type d'intelligence artificielle qui devenait très compliquée à comprendre et à manipuler dès lors que le périmètre de ce que la machine devait traiter s'agrandissait.

³ International Business Machines Corporation (IBM) est une entreprise multinationale présente dans les domaines de développement de logiciel, du services et des matériels informatiques.

De ce fait, les chercheurs ne visent plus à programmer des algorithmes mais à trouver la combinaison qui leur permettra d'apprendre par eux-mêmes. Ces travaux se basent sur la notion de réseau de neurones proposée par Rosenblatt (1958) 30 ans plus tôt. Dans un réseau, la connaissance est dite répartie dans les valeurs des poids des entrées des neurones appris sur les données, par opposition à la connaissance localisée des bases de règles construites par les experts ; une intelligence artificielle empirique opaque s'oppose à une intelligence artificielle symbolique explicable. Les techniques de l'intelligence artificielle continuent de s'améliorer avec des progrès de plus en plus rapides dus à l'augmentation de la puissance de calcul à bas coûts, la disponibilité des données et leurs qualités. Le développement de l'intelligence suit la loi de Moore⁴ c'est-à-dire une augmentation avec une dynamique exponentielle. Les grandes puissances que sont Facebook, Google, Apple et Microsoft investissent massivement dans l'intelligence artificielle y compris dans le domaine de la santé. La recherche en intelligence artificielle dépasse désormais le simple domaine du code et les progrès témoignent d'une transition autant technologique que sociétale (Jeannin, 2020).

En 2016, plusieurs faits marquants ont suscité l'attrait des médias et les questionnements de la population :

- La victoire d'AlphaGO, un système développé par Google DeepMind, au jeu de Go contre le champion du monde Lee Sedol. Cette victoire met en scène la « suprématie » de l'algorithme sur l'humain, le jeu de Go étant plus complexe que le jeu d'échec.
- Tay, l'agent conversationnel développé par Microsoft qui émet des tweets injurieux. Cet épisode marque l'arrêt total du projet par Microsoft.
- Le premier accident mortel en pilotage automatique d'une Tesla relance les interrogations sur la voiture sans chauffeur et les questions de responsabilités.

Ces événements suscitent des controverses et appellent à l'adoption de nouvelles lois. La situation est d'autant plus pressante que des personnalités influentes, reconnues pour leur notoriété, leur crédibilité scientifique et leurs fonctions dans des organisations, ont exprimé leur opinion sur cette question, attirant sur la place publique le sujet.

⁴ Gordon E. Moore, un des trois fondateurs d'Intel, avait prédit dès 1965, dans le magazine *Electronics*, que la puissance informatique double tous les dix-huit mois. Cette prédiction, qui s'est révélée étonnamment exacte fut nommée « loi de Moore ».

1.2. Définition

Il est tout de même intéressant de poser une définition de l'intelligence artificielle.

John McCarthy, présent à la conférence de Dartmouth, la définit ainsi :

C'est la science et l'ingénierie de la fabrication de machines intelligentes, en particulier de programmes informatiques intelligents. Elle est liée à la tâche similaire qui consiste à utiliser des ordinateurs pour comprendre l'intelligence humaine, mais l'IA ne doit pas se limiter aux méthodes qui sont biologiquement observables.

De son côté, Marvin Lee Minsky, également présent à la conférence de Dartmouth la définit comme :

La construction de programmes informatiques qui s'adonnent à des tâches qui sont, pour l'instant, accomplies de façon plus satisfaisante par des êtres humains car elles demandent des processus mentaux de haut niveau tels que : l'apprentissage perceptuel, l'organisation de la mémoire et le raisonnement critique.

Ainsi, le côté « artificiel » renvoie à l'informatique et à l'usage des ordinateurs et l'aspect d'« intelligence » par l'objectif d'imitation de comportement humain.

En philosophie, définir l'intelligence artificielle revient d'abord à établir ce que peut être une intelligence naturelle et la conscience. Comme l'a souligné John McCarthy la philosophie de l'intelligence artificielle est « peu susceptible d'avoir plus d'incidence sur la pratique de la recherche en IA⁵ que la philosophie de la science n'en a sur la pratique de la science en général ». Je dirais plutôt que la philosophie apporte une réflexion à plus long terme, nécessaire pour faire avancer les courants de penser. Son caractère temporel et évasif n'est pas le plus approprié dans un contexte d'expansion technologique bien qu'il ne faille pas mettre cette réflexion complètement de côté. Comme le souligne le philosophe français Thierry Ménissier, à terme définir l'intelligence artificielle :

Nécessite une réflexion sur le statut épistémologique et ontologique de la calculabilité, de l'incomplétude et de l'incertitude, en relation avec les thèmes de la conscience, de la nature de la connaissance humaine toutes facultés confondues, ou encore du rapport entre rationalité, perception, mémoire et réflexivité. [...] De même qu'une approche approfondie en termes de philosophie de la technique, appuyée sur la connaissance sociale, historique et anthropologique, s'avère nécessaire pour disposer d'une éthique appliquée à l'IA. (2022, p. 3)

⁵ IA : intelligence artificielle

Dans un contexte où la mise en place de cadre réglementaire et de loi est à l'ordre du jour, le parlement européen a entrepris une définition qui désigne l'intelligence artificielle comme :

La possibilité pour une machine de reproduire des comportements liés aux humains, tels que le raisonnement, la planification et la créativité. [...] Les systèmes dotés d'IA sont capables d'adapter leurs comportements (plus ou moins) en analysant les effets produits par leurs actions précédentes, travaillant de manière autonome. (Avis commun CCNE et CNPEN, Novembre 2022)

La commission européenne (2022) apporte des indications plus précises sur ce qu'est la définition de l'intelligence artificielle appliquée au diagnostic médical et définit un logiciel comme un système « qui peut, pour un ensemble donné d'objectifs définis par l'homme, générer des résultats tels que des contenus, des prédictions, des recommandations ou des décisions influençant les environnements avec lesquels il interagit » et relève des techniques et approches suivantes :

(a) Approches d'apprentissage automatique, y compris d'apprentissage supervisé, non supervisé et par renforcement, utilisant une grande variété de méthodes, y compris l'apprentissage profond.

(b) Approches fondées sur la logique et les connaissances, y compris la représentation des connaissances, la programmation inductive (logique), les bases de connaissances, les moteurs d'inférence et de déduction, le raisonnement (symbolique) et les systèmes experts.

(c) Approches statistiques, estimation bayésienne, méthodes de recherche et d'optimisation.

1.3. L'intelligence « forte » et « faible »

L'intelligence artificielle est une discipline qui s'est très vite séparée en deux catégories de recherche : l'intelligence artificielle faible (ou étroite) et l'intelligence artificielle forte (ou générale). Ces deux axes rendent compte de deux objectifs différents qu'il me semble important de rappeler ici afin d'éviter toute confusion quant au type d'intelligence artificielle ciblé dans ce mémoire.

La recherche en intelligence artificielle dite « forte » a pour objectif de comprendre le raisonnement en simulant ce fonctionnement sur un ordinateur. De ce fait, elle vise à créer des machines intelligentes qui ne se distinguent pas de l'esprit humain. Ce serait des

machines dotées d'une impression « réelle » d'esprit, de « réelle » conscience et de « vraie » sensibilité avec une compréhension globale. Elle pourrait apprendre, s'adapter et résoudre des problèmes dans plusieurs domaines comme le fait un être humain, avec la capacité de transférer des compétences acquises dans un domaine à un autre domaine. Les systèmes d'intelligence artificielle forte n'existent pas encore, mais ils sont l'objectif de certains chercheurs. Ce domaine de recherche alimente le concept de la Singularité. Ce concept est l'hypothèse selon laquelle l'invention de l'intelligence artificielle forte déclencherait une domination du monde et de l'humain par des machines « supra intelligentes ». Ces machines s'auto-amélioreraient jusqu'à dépasser largement les capacités d'intelligence humaine. Ce scénario qui peut paraître bien loin de la réalité actuelle est largement discuté dans des ouvrages d'auteurs issus de la philosophie, des sciences humaines ou de l'informatique. Les fervents de l'intelligence artificielle forte estiment qu'il n'y a aucune limite fonctionnelle à produire une machine dotée d'une telle intelligence artificielle, seule notre incapacité à développer des algorithmes pertinents explique les limites actuelles (Ganascia, 2017).

À l'inverse, la recherche en intelligence artificielle faible vise à développer des systèmes intelligents indépendants des modes de pensée de l'homme. Elle est spécialisée dans une tâche ou un domaine spécifique. Elle dépend de l'intervention humaine pour définir les paramètres de ses algorithmes d'apprentissage et fournir les données d'entraînement nécessaires. Elle ne possède pas de compréhension globale ou de « conscience » de soi. Siri l'assistant vocal d'Apple en est un exemple.

En résumé, l'intelligence artificielle faible est spécialisée et limitée à des tâches spécifiques tandis que l'intelligence artificielle forte serait capable de comprendre, d'apprendre et de résoudre des problèmes dans une variété de domaines, de manière similaire à l'être humain. Actuellement, tous les systèmes d'intelligence artificielle développés font partis de l'intelligence artificielle faible. En ce sens, dès lors que nous mentionnerons l'intelligence artificielle, ce sont des systèmes dits faibles qui sont sous-entendu puisque nous nous intéressons dans ce mémoire aux applications de l'intelligence artificielle actuelle et dans un futur proche.

2. L'intelligence artificielle dans le domaine médical

2.1. Historique et application

Historique

Le domaine médical est initié à l'intelligence artificielle dans les années 1970 avec le programme nommé MYCIN qui sera commercialisé au début des années 1980. Ce programme est conçu pour guider le clinicien peu expérimenté dans le diagnostic et le traitement des infections bactériennes.

En parallèle les travaux sur la reconnaissance vocale font des avancées et sont mis au service de la santé. En 1966, un informaticien du Massachusetts Institute of Technology (MIT) développe ELIZA, le tout premier chatbot qui a vu le jour tous domaines confondus. Il simule un psychologue notamment en reprenant les affirmations du patient pour les transformer en question et les retourne au patient. À ce stade, le chatbot ELIZA n'est pas capable de répondre à proprement parler, il se contente de relancer son interlocuteur contrairement aux agents communicationnels qui lui succéderont. Ces premières utilisations mènent la sphère médicale et de la philosophie à se questionner : Arrivera-t-on à des diagnostics sans médecin ? JG Mazoué, philosophe, fait le constat en 1990, dans un article publié dans la revue *Journal of medicine and philosophy*, que les systèmes experts sont, à ce jour, là en soutien aux médecins. Par ailleurs, au vu des progrès continus de cette technologie, le rôle traditionnel du médecin « praticien polyfonctionnel » peut-il être rendu obsolète par des programmes automatisés plus précis fiable et rentable (Mazoué, 1990) ? Malgré la mise sur le marché médical de système d'intelligence artificielle, la presse ne saisit pas ou peu cette avancée technologique dans le monde médical. Les quelques articles mentionnant l'intelligence artificielle à cette période (1980-90) se concentrent sur la « troisième génération de robot » et les programmes de financement européen. Les années 2000 marquent l'amélioration des algorithmes d'apprentissage profond et des réseaux de neurones convolutifs (CNN), qui deviendront essentiels pour l'analyse d'images médicales. Les systèmes se font plus complexes, on passe alors des systèmes experts au logiciel d'aide au diagnostic avec des mécanismes sous-jacents plus flous basés sur les approches d'apprentissage profond et d'apprentissage automatique. Ces travaux donnent lieu à la commercialisation de nouveaux systèmes notamment le logiciel ANEMIA validé en 2012 et capable de diagnostiquer les différents

types d'anémies ainsi que TEGUMENT validé l'année suivante et destiné à proposer un diagnostic de tumeur cutanée sur la base de comptes-rendus d'anatomopathologie.

Plus récemment, le logiciel Watson Oncology développé par IBM est mis en sur le marché en 2016. Ce sont les hôpitaux universitaires de Genève (HUG) qui sont les premiers d'Europe à intégrer ce logiciel conçu pour aider les médecins à planifier des traitements personnalisés chez les patients atteints de cancer et les hôpitaux. En dépit de la victoire de Deep Blue au championnat du monde d'échecs quelques années auparavant, les performances du système Watson ne sont pas au rendez-vous. La filière d'intelligence artificielle d'IBM Watson est finalement revendue à un capital d'investissement fautes de résultats probants. Ce fait marque de nouvelles remises en question des systèmes d'intelligence artificielle et permet également de rappeler que ces logiciels ne sont pas infailibles.

Enfin, une étape majeure dans l'évolution de l'utilisation de l'intelligence artificielle en santé à lieu en 2018 aux Etats-Unis. Pour la première fois un logiciel de diagnostic médical est autorisé « à se suffire à lui-même ». Jusqu'à maintenant, tous les logiciels cités « ne font pas tout, tout seul ». Un médecin vérifie et valide, c'est une aide pour certaines tâches. Dans ce cas, la Food and Drug Administration (FDA), équivalent de L'Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé (ANSM) en France, a autorisé le logiciel IDx-DR non pas à fournir une aide mais bien à établir des diagnostics pour la détection de la rétinopathie diabétique. Le champ des applications seront développés dans la section suivante. La liste ne se veut pas exhaustive.

Les différentes applications dans le domaine médical

Comme l'indique le conseil national de l'Ordre des médecins dans son rapport de 2018, « la médecine du futur est déjà là (...) mais elle n'est pas encore largement partagée (...). Les premiers algorithmes informatisés d'aide au diagnostic sont validés, les chirurgiens pilotent des robots, tandis que leurs confrères anesthésistes testent l'impact de la réalité virtuelle sur l'anxiété des patients... ». (Lucas & Uzan, 2018, p.9)

Les cas d'usages sont multiples, l'intégration de l'intelligence artificielle dans la santé renvoie à différentes utilisations et utilisateurs et s'insère parfaitement dans la logique de la médecine des « 4P » (personnalisée, préventive, prédictive et participative). L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a dans un de ses rapports établi une distinction en fonction des utilisateurs ciblés donnant les 4 catégories suivantes :

- Les soins de santé
- La recherche en santé et le développement de médicaments
- La gestion et la planification des systèmes de santé
- La santé publique et la surveillance de celle-ci

Le vaste champ des applications sous-tendu à travers ces 4 catégories ne permet pas d'en développer l'ensemble dans ce mémoire. C'est pourquoi nous nous attarderont plutôt sur la catégorie de « soins en santé » qui est la cible des réflexions et dans une moindre mesure les suivantes. Cette catégorie renvoie à la fois à la médecine prédictive, à la médecine de précision (ou personnalisée), l'aide à la décision, la chirurgie assistée ou encore à la prévention. Parmi toutes ces applications certaines sont d'ores et déjà dotées d'outils basés sur l'intelligence artificielle. La suite de cette sous-partie s'appuie sur le rapport d'évaluation intitulé « Intégration des dispositifs médicaux numériques à usage professionnel dans la pratique État des lieux et perspectives d'aide au choix » (Rocherau et al., 2022) réalisé par la Haute Autorité de Santé (HAS) et validé par le Collège le 9 novembre 2022. Ce rapport fait en premier lieu une analyse bibliographique afin de recenser les dispositifs médicaux numériques utilisant l'intelligence artificielle existants et leur usage en pratique. Les résultats révèlent que l'imagerie médicale (radiographies, scanner, photos...) est l'une des cibles principales des systèmes d'aide au diagnostic ou au dépistage utilisant l'apprentissage profond s'agissant des usages ou applications cliniques. Parmi les disciplines concernées on peut noter la radiologie, la cancérologie, la pneumologie, la dermatologie, l'anatomopathologie, la gastroentérologie ou encore en ophtalmologie. Les applications concrètes relevées dans le rapport sont principalement au service de l'aide au diagnostic ou au dépistage de :

- nodules pulmonaires ou de la tuberculose à partir de radiographies thoraciques,
- nodules cancéreux à partir de mammographies,
- mélanomes à partir d'image de lésions cutanées,
- fractures osseuses à partir de radiographies,
- rétinopathies diabétiques à partir de fond d'œil,
- polypes lors de colonoscopies.

Ces résultats font sens car dépendent tous de l'imagerie pour la réalisation de l'expertise et les dernières techniques d'intelligence artificielle excellent particulièrement dans la reconnaissance d'images. Cependant, leur intégration dans le système de soin est sporadique. Toujours dans le rapport de la HAS, les freins principaux exposés dans la

littérature à la mise en pratique courante par le personnel de soin sont recensés. Un accent est mis sur le manque de preuve du bon fonctionnement des systèmes, encore majoritairement testés seulement en interne, le temps nécessaire à sa prise en main, l'intégration du système dans le parcours de soin qui implique des modifications de prise en charge du patient et de l'organisation du travail du médecin, et enfin le manque d'explicabilité du résultat produit à l'origine de l'effet « boîte noire ». Le manque d'explicabilité est un facteur d'inconnue pour le professionnel de soin non négligeable dans son choix à faire confiance au système d'intelligence artificielle. De plus, il existe peu d'études comparatives entre les performances des systèmes et celles des professionnels de santé ou des systèmes entre eux.

La deuxième partie du rapport qui nous intéresse renvoie à l'analyse des consultations des parties prenantes au cours d'entretiens auprès de membres de conseils nationaux professionnels (CNP), de médecins, de structures institutionnelles et d'une association de représentants de patients. L'analyse des entretiens révèle une hétérogénéité de l'utilisation de ces systèmes au sein des spécialités mais également au sein des professionnels. L'utilisation en routine des systèmes d'aide au diagnostic est assez marginale, cependant ils sont plus nombreux à l'utiliser ponctuellement à visée de recherche ou d'expérimentation. Une part également importante dit ne pas l'utiliser du tout. Le rapport mentionne également les éléments relevés lors des entretiens qui sont des freins à l'utilisation du système. Tous les points mentionnés à la suite de l'analyse bibliographique sont également mentionnés lors des entretiens. Des inquiétudes supplémentaires sont relevées en particulier sur la tarification d'actes qui utilisent ces outils qui n'existent pas et le manque d'interopérabilité des systèmes. En effet, les systèmes sont réservés à une fonction, dans une spécialité voire sous-spécialité ce qui multiplie les types de systèmes et donc d'intégration des données et augmente la difficulté à partager les informations entre les services et à garantir la sécurité de ces données.

Toujours dans la catégorie des soins de santé, l'intelligence artificielle a également intégré les salles d'opérations chirurgicales notamment avec l'évolution de la robotique. L'un des « robots chirurgiens » les plus connus est DaVinci®, maintenant présent dans une majorité d'hôpitaux français. Ce système permet de convertir les mouvements du médecin en mouvements beaucoup plus fins et plus précis avec des outils beaucoup plus petits rendant les cicatrices plus petites et la récupération du patient moins longue. En 2019, la France détenait la troisième place mondiale en nombre de systèmes da Vinci® installés.

Comme mentionné précédemment, le développement des systèmes d'intelligence artificielle suit la loi de Moore avec un développement exponentiel. Bien que toujours plus de sociétés et start-up tentent de développer des algorithmes d'intelligence artificielle⁶, le taux de recours à l'utilisation de ces outils à l'échelle nationale reste peu connu. L'utilisation est très liée aux moyens financiers et matériels des hôpitaux ou structures médicales qui sont inégaux au sein du territoire français.

Toutes ces applications reposent actuellement sur deux aspects qui font la force de l'intelligence artificielle : la disponibilité d'une masse importante de données et la puissance de calcul des ordinateurs. Cependant, ces développements qui ciblent les capacités de calculs nécessitent toujours plus de processeurs mettant au défi les ingénieurs de réduire la taille de ces derniers. On parle du « mur de silicium » (Ganascia, 2017). L'émergence d'un raisonnement informatique sans lien avec des événements connus et analysables, se rapprochant de l'intelligence artificielle générale, est limité par la compréhension des mécanismes d'apprentissage des humains restant pour l'instant au stade de la recherche. De plus, les capacités de calculs ne suffisent pas à définir une intelligence artificielle. L'intelligence artificielle est le concept qui vise à reproduire les fonctions de l'intelligence humaine, dont la capacité de prise de décision et modélisation du raisonnement.

2.2. La relation patient-médecin

Difficile de parler du système de santé sans aborder la relation patient-médecin. Cette section a pour objectif de rappeler les fondements de cette relation et les conséquences possible de l'introduction de l'intelligence artificielle dans le système de soin.

Le fondement de la relation patient-médecin a pendant longtemps reposé sur le modèle paternaliste. Ce modèle se compose d'un médecin détenteur du savoir scientifique et d'un patient profane. Le médecin sait et décide pour le patient ce qui sera le mieux pour lui. Le rôle du patient se restreint à donner son consentement pour suivre ou non la stratégie proposée par le médecin. La loi Kouchner (2002) a bousculé cette représentation et le

⁶En France, c'est 240 startups spécialisés en santé numérique qui développent des technologies d'intelligence artificielle pour les acteurs de la santé. Chiffre tiré du site de la banque BPI France : <https://lehub.bpifrance.fr/>

modèle a dû évoluer vers l'intégration du patient dans la démarche de soin. Le médecin n'est plus seulement un expert, il est aussi un éducateur ayant pour mission d'informer pleinement chaque patient en fonction des souhaits et attentes de ce dernier. Le patient, par l'augmentation du nombre de personnes à suivre des études dans l'enseignement supérieur, est en demande d'éclaircissement précis sur les procédés et mécanismes sous-jacents aux examens et traitements suggérés par le médecin. De plus, internet modifie la relation patient-médecin en réduisant l'asymétrie de l'information. Internet permet au patient de s'informer sur ces symptômes et sa maladie, de cette manière ses exigences évoluent. Le patient tend à vouloir créer une relation de partenariat avec le médecin. La confiance du patient envers son médecin et le consentement éclairé accordé à un parcours de soins qu'il a choisi sont les clés d'un bon suivi médical. L'expression « colloque singulier », qui dans sa première signification peut-être définit par une expression prêtée à Hippocrate, est « la rencontre d'une confiance et d'une conscience ». Elle désigne la principale relation médecin-patient et protège en particulier le secret médical.

L'introduction de l'intelligence artificielle dans le système de soin soulève deux questions autour de des conséquences potentielles sur la relation patient-médecin (Lequillerier, 2020) (Touraine, 2019). D'abord, un risque d'exclusion du médecin. Le risque peut être pointé sur la possibilité d'une dépossession du savoir médical et que par excès de confiance en l'algorithme le médecin n'ajouterait plus son jugement critique face aux résultats fournis par la machine. Poussé à son extrême, le médecin serait finalement qu'un « rapporteur du système d'intelligence artificielle » ce qui aboutirait progressivement à une perte de l'autonomie des médecins. Les nouveaux médecins seraient moins bien formés et qualifiés pour remettre en question les résultats donnés par le système puisqu'ils ne seraient plus les décideurs mais les transmetteurs de l'information aux patients. En parallèle, il est possible de pointer le risque d'exclusion du patient via une « délégation du consentement » comme le met en avant M. David Gruson. Le fait que ce soient les systèmes d'intelligence artificielle qui déterminent les parcours de soins et les thérapeutiques adaptés, le patient pourrait se retrouver privé de la possibilité de participer aux décisions et aux choix thérapeutiques qui lui incombent. Le risque est également qu'il ne consente pas vraiment à l'utilisation de ces algorithmes dans la mesure où l'intelligence artificielle est une notion difficile à appréhender.

Sommes-nous capables de faire confiance à une intelligence artificielle lorsqu'il s'agit de notre santé ? N'y a-t-il pas un risque de délégation de la responsabilité médicale à

l'intelligence artificielle qui s'accompagnerait d'une déshumanisation du colloque singulier (c'est à dire de la relation de soins) entre le médecin et son patient ? Dans le Code de Santé Public, il est mentionné qu'aucune décision médicale ne peut être prise sur le seul fondement algorithmique. De fait, la présence du médecin est obligatoire. Il est toutefois possible de s'interroger sur la réalité d'une telle perspective pour le futur. L'introduction de l'intelligence artificielle peut, au contraire, être envisagée comme un moyen de « réhumaniser » la relation de soins en libérant du temps au médecin qu'il consacre jusqu'alors aux aspects techniques et administratifs.

2.3. Le statut juridique de l'intelligence artificielle

L'intelligence artificielle se développe à une vitesse plus importante que d'autres technologies avant elle. Ses applications s'étendent dans différents domaines beaucoup plus rapidement que les lois qui la légifèrent. L'évolution des lois et réglementations concernant l'utilisation de l'intelligence artificielle dans le domaine de la santé est un processus en cours et varie d'un pays à l'autre. C'est aux États-Unis que les premières réglementations sur son utilisation apparaissent. Dès 1975, la Food and Drug Administration (FDA) met en place la réglementation des dispositifs médicaux, créant un cadre pour l'évaluation et l'approbation des dispositifs médicaux, y compris ceux basés sur l'intelligence artificielle. En Europe, il faudra attendre 2016 pour que le premier règlement soit adopté. Il s'agit du Règlement général sur la protection des données (RGPD), rédigé par le Parlement européen, qui est entré en vigueur deux ans plus tard, en mai 2018. Le RGPD établit des règles strictes sur la collecte, le traitement et le partage des données personnelles, y compris les données de santé, et s'applique également aux applications d'intelligence artificielle. Que ce soit aux États-Unis ou en Europe, les premiers règlements ne visent pas strictement l'intelligence artificielle mais sont des chapitres spécifiques d'une réglementation plus globale. À la suite de la mise en application du RGPD, la France publie la stratégie nationale en matière d'intelligence artificielle, également connue sous le nom de "Rapport Villani", qui propose plusieurs mesures pour soutenir le développement et l'utilisation de l'intelligence artificielle, y compris dans le domaine de la santé. Officiellement intitulé « Donner un sens à l'intelligence artificielle » ce rapport est

coordonné par Cédric Villani, mathématicien décoré de la médaille de Fields⁷ et député. Il est le résultat d'un travail collectif réalisé par un groupe d'experts et de contributeurs issus de différents domaines, tels que l'industrie, la recherche, le gouvernement et le monde universitaire.

L'Europe publie en 2019 une Recommandation intitulée « Décoder l'IA : 10 mesures pour protéger les droits de l'Homme », comportant 10 mesures clés telles que la réalisation d'études d'impacts préalables conduites par les autorités publiques. L'objectif est de proposer aux autorités nationales une série de mesures afin d'optimiser le potentiel des systèmes d'intelligence artificielle tout en évitant ou en atténuant leurs effets négatifs sur la vie et les droits des personnes.

À la suite de cette recommandation, la France révisé sa loi relative à la bioéthique l'année suivante. Elle inclut certaines dispositions relatives à l'utilisation de l'intelligence artificielle dans le domaine de la santé, telles que l'encadrement de l'analyse automatisée des données de santé pour la recherche et l'innovation. Elle inclut également l'obligation d'information à la charge des professionnels de santé utilisant une intelligence artificielle qui « s'assure que la personne concernée en a été informée et qu'elle est, le cas échéant, avertie de l'interprétation qui en résulte » (C. santé publ., art. L. 4001-3). Dans le même temps, et dans la logique européenne qui vise « à faire de l'UE une plaque tournante de classe mondiale pour l'IA », ⁸ le gouvernement français lance le *Health Data Hub* (plateforme des données de santé). Le *Health Data Hub* est une plateforme nationale destinée à faciliter l'accès, le partage et l'analyse des données de santé pour soutenir la recherche et l'innovation, y compris les projets basés sur l'intelligence artificielle. La France possède une base de données de santé très importante et assez unique du fait du SNDS (Système national de données de santé). La plateforme atteint en 2021 les objectifs souhaités en termes de taille.

En 2021, la Commission européenne propose un règlement sur l'intelligence artificielle visant à créer un cadre juridique pour l'intelligence artificielle dans l'Union européenne. Ce règlement, intitulé *Artificial Intelligence Act* devra être voté au Parlement européen en avril 2023. Il a pour but d'encadrer l'usage et la commercialisation et couvrira également les applications dans le domaine de la santé. Le dernier document visant à cadrer

⁷ La médaille Fields est une récompense prestigieuse en mathématiques considérée comme l'équivalent du Prix Nobel, inexistant dans cette discipline.

⁸ Extrait d'un site officiel de l'Union Européenne <https://digital-strategy.ec.europa.eu/> [consulté le 22/04/2023]

l'utilisation de l'intelligence artificielle en France est l'avis commun du Comité consultatif national d'éthique (CCNE) et le comité national pilote d'éthique du numérique (CNPEN) intitulé « Diagnostic médical et intelligence artificielle : Enjeux éthiques ». Cet avis met en avant seize recommandations et sept points de vigilance. La ligne directrice de la réflexion menée dans cet avis est l'idée que les systèmes d'intelligence artificielle appliqués au diagnostic médical doivent toujours être utilisés dans l'optique d'une amélioration démontrée du soin, devant l'emporter sur tout autre intérêt organisationnel, économique ou managérial.

Par ailleurs, au niveau international l'OMS (organisation mondiale de la santé) a publié le premier rapport mondial sur l'intelligence artificielle appliquée à la santé. Ce rapport est consacré à l'éthique et à la gouvernance de l'intelligence artificielle dans le domaine de la santé⁹ (2021) il est le résultat de deux années de consultations menées par un groupe d'experts internationaux nommés par l'OMS.

À tous les niveaux d'organisation les politiques s'activent pour combler ce flou éthique et juridique qui se creuse petit à petit. Même si les recommandations, avis et rapports se multiplient, de nombreuses réflexions sont encore à l'étude et la mise en place de loi permettant de rendre obligatoire l'ensemble des recommandations semblent nécessaire pour assurer l'éthique dans le développement et l'emploi des systèmes d'intelligence artificielle. Les textes principaux sont récapitulés dans la figure 1. En France, le texte de référence en matière de système d'intelligence artificielle utilisé en santé est l'article 17 de la loi n° 20211017 du 2 août 2021 relative à la bioéthique. Nous pouvons remarquer que pour la rédaction de ces rapports il est rarement mentionné que des associations de patients ou de citoyens soient consultés. Ils sont pourtant un acteur majeur dans la transformation sociétale en cours. L'un des enjeux majeurs dans cette transformation est la « confiance décidée » de la technologie par la société. Pour cela, la confiance doit non seulement se construire, mais aussi, être nourrie et entretenue notamment en passant par l'intégration des acteurs dans la conception et la construction des systèmes (Jeannin, 2020).

⁹ Traduction issue de l'intitulé originale du rapport publié en anglais : *Ethics and governance of artificial intelligence for health*

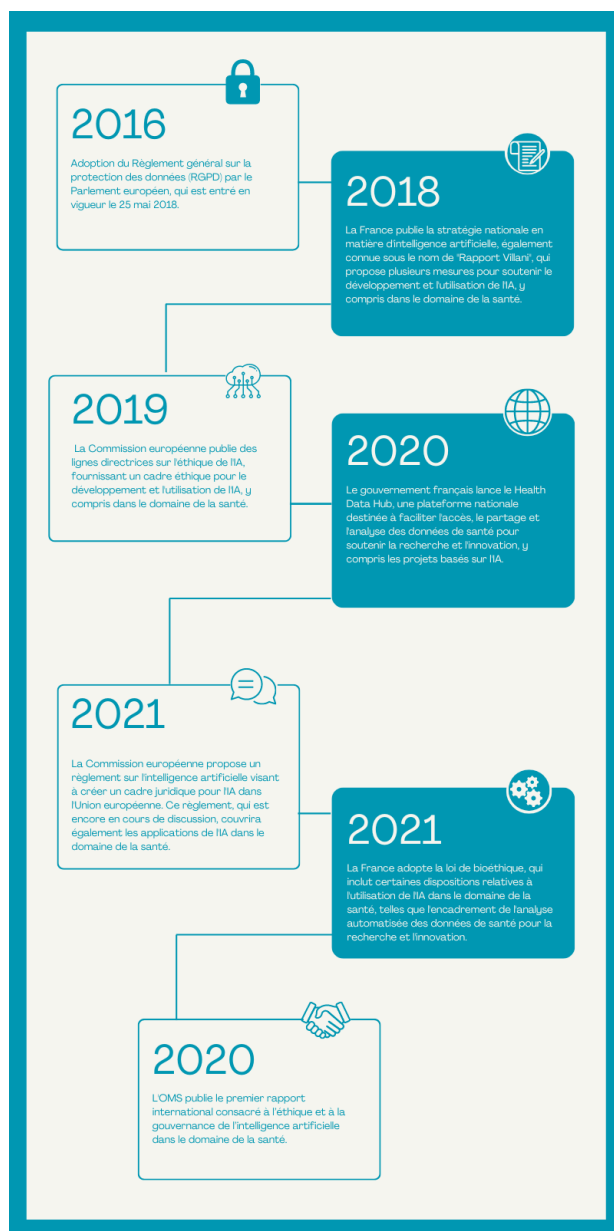


Figure 1 : Frise chronologie des événements de législation sur l'intelligence artificielle

Chapitre 2

-

L'intelligence artificielle en santé comme sujet de controverse

Ce chapitre a pour but de définir le terme de controverse au sens large puis de déterminer dans quel type de controverse notre objet d'étude, l'intelligence artificielle dans le domaine de la santé, se place. Ensuite, les différents enjeux que soulève l'intelligence artificielle dans la santé seront développés sur la base de la littérature. Enfin, la méthodologie choisie et son processus d'application seront explicités.

1. La controverse sociotechnique et ses acteurs

1.1. De la controverse scientifique à la controverse sociotechnique

La controverse scientifique

Les controverses se définissent comme des débats qui posent plusieurs conceptions sur un même objet ou thème et où le consensus n'est pas présent. Dans les travaux portant sur des controverses, la notion d'incertitude entoure très souvent l'objet de la controverse. Les scientifiques et acteurs concernés ne sont pas en mesure d'apporter des preuves irréfutables prouvant l'une ou l'autre des positions. En ce sens, elles nécessitent une réponse claire et incontestée pour prendre fin. De fait, les controverses sont souvent vouées à être infinies car il est généralement peu ou pas possible d'avoir des réponses probantes, indéniablement vraies. C'est un dialogue qui dure sur la longueur et qui évolue dans le temps, il arrive de voir apparaître des consensus momentanés mais qui ne mettent pas fin à la controverse.

Les controverses ont d'abord été d'ordre théologique ou doctrinale (Charaudeau, 2015). Dans ce contexte l'objet est souvent la religion et les débats ont lieu dans des arènes¹⁰ fermées. Les controverses ont ensuite investi le domaine des sciences. Dans ce cas, la controverse scientifique reste confinée à une discussion entre scientifiques dans « leurs espaces », autrement dit menée à travers des publications scientifiques, des conférences, des débats et d'autres forums scientifiques. Elles portent sur des questions scientifiques et/ou techniques où l'objectif est de valider ou d'invalider des hypothèses, découvertes, expériences ou théories. Les parties impliquées cherchent à obtenir les preuves les plus concrètes possibles et des arguments pour soutenir leur position. Il y a une dimension importante de conflit et d'opposition dans une controverse où différentes rationalités peuvent y être opposées. La décision finale repose souvent sur la force des preuves et des arguments présentés. C'est le manque *a priori* de stabilisation des sujets scientifiques et donc la notion d'incertitude qui rend les faits discutables. Les controverses scientifiques ont en première instance une dimension scientifique et/ou technique mais aussi des implications juridique, sociale, politique... Elles se multiplient avec le développement des technosciences et l'incertitude qu'elles soulèvent (Nanotechnologie, OGM¹¹, nucléaire...)

¹⁰ La notion d'arène renvoie ici aux différents lieux possibles de discussion. Dans cette phrase, une arène fermée est donc un lieu où seuls les spécialistes sont présents. Il n'y a pas de public.

¹¹ Organisme génétiquement modifié (OGM)

ce qui entraîne une évolution de la notion de controverse scientifique vers la controverse sociotechnique.

La controverse sociotechnique

La notion de controverse sociotechnique, a été développée par Michel Callon, Pierre Lascoumes et Yannick Barthe dans leur ouvrage intitulé « Agir dans un monde incertain : essai sur la démocratie technique » publié en 2001. Les auteurs définissent la controverse sociotechnique comme un processus de construction collective de problèmes et de solutions techniques, qui implique une multiplicité d'acteurs ayant des intérêts et des connaissances différents. Selon eux, une controverse sociotechnique se caractérise par des débats publics, des controverses et des négociations entre ces acteurs, qui visent à établir des normes et des règles pour l'utilisation de technologies dans la société. La notion de controverse sociotechnique ou « controverse sociale à thème scientifique » comme le définit Patrick Charaudeau amène *a minima* un acteur supplémentaire, celui de la société. Cet acteur en regroupe en réalité plusieurs car la notion de société fait intervenir tous types d'individus, de savoirs différents plus ou moins approfondis et ne partageant pas de normes communes. La diversité des points de vue (idéologiques, politiques, moraux, religieux) rend alors plus difficile l'atteinte d'un consensus. Les preuves scientifiques ne sont alors plus les seuls éléments nécessaires pour atteindre un consensus. C'est la vision future de la société qui se joue et trouver un accord entre tous les partis ne relève donc plus seulement des certitudes techniques et scientifiques.

Le pont entre controverse sociale et controverse technique peut émerger de deux façons. Dans le premier cas, soit il émerge d'abord une controverse d'ordre social qui amène à des recherches puis une controverse scientifique (climat, gaz de schiste), soit, à l'inverse, une controverse scientifique arrivant dans l'espace public, par exemple par médias interposés, donnant naissance à une controverse sociale (génie génétique) (Charaudeau, 2015). Dans le second cas, la controverse émerge souvent autour de l'implantation d'innovations technoscientifiques ou biomédicales sur des terrains déjà investis par des significations, des modes de vie, des habitudes, des appropriations locales, culturelles, symboliques. Ce n'est pas souvent la technique en elle-même qui fait controverse, mais la mise en œuvre dans la société de cette technique (Latour, 2014). Nous pouvons illustrer ce propos de Bruno Latour à travers l'exemple de la controverse sur les nanotechnologies. Les nanotechnologies sont définies comme « l'ensemble des études et des procédés de fabrication et de manipulation des structures, de dispositifs et de systèmes matériels à

l'échelle du nanomètres (nm)¹²». Tout comme l'intelligence artificielle les nanotechnologies sont une technologie encore récente. En 2000, l'informaticien Bill Joy a publié un article dans *Wired* intitulé : « Pourquoi le futur n'a pas besoin de nous » avec en sous-titre « Les technologies les plus puissantes du XXI^e siècles : le génie génétique, la robotique et les nanotechnologies menacent d'extinction l'espèce humaine¹³ ». Cet article a provoqué une prise de conscience et diverses prises de position face aux risques des nanotechnologies. Déjà utilisée depuis longtemps en chimie, biologie ou en physique, elles ont montré plus récemment des avancées rapides et considérables. Ce sont ces dernières avancées qui ont donné naissance à un débat sur les nanotechnologies. Ce débat concerne à la fois des questions sanitaires et éthiques que sont la notion de gestion du risque ou encore du principe de précaution. En effet, le risque pour l'homme et sa santé de l'utilisation des nanotechnologies n'a pas encore été démontré bien que des études soient en cours. Dans le rapport du Comité de la Prévention et de la Précaution de 2020, il est mentionné les nombreuses études manquant à l'appel pour évaluer les risques, notamment au niveau de l'exposition dans l'environnement sur l'homme mais également sur l'environnement lui-même. Ces incertitudes poussent la population à s'interroger sur les dangers des nanotechnologies qui font également écho au scandale de l'amiante et suscitent de nombreux débats dans la société. Des interrogations sur la mesure des risques mais également sur l'éthique, en termes de vie privée et de protection des données émergent car les nanotechnologies permettraient d'étendre les possibilités dans le traçage des personnes et la biométrie. C'est également une réflexion philosophique et éthique autour du transhumanisme que les progrès dans les nanotechnologies ont soulevés, un aspect également retrouvé dans les réflexions sur l'intelligence artificielle. C'est donc une controverse scientifique, technique et publique où des découvertes ont lieu sans qu'il soit possible d'identifier les dangers liés, dans un futur proche et à plus long terme. Si bien qu'une certaine méfiance de la part de la population et de certains scientifiques s'est donc instaurée.

¹² Définition tirée du site Technosciences.net [consulté le 14/04/2023]

¹³ Le titre et le sous-titre sont traduits de l'anglais : *Why the Future Doesn't Need Us. Our most powerful 21st-century technologies – robotics, genetic engineering, and nanotech – are threatening to make humans an endangered species.*

La société du risque

La méfiance de la société renvoie à la fois aux incertitudes et à la notion du risque. La question du risque s'est imposée comme une entrée pertinente en sciences sociales pour comprendre les sociétés contemporaines et les défis auxquels elles doivent faire face. D'après le sociologue Ulrich Beck, nous vivons dans une société du risque, une thèse qu'il a exposée dans son ouvrage « La société du risque » de 1986. Le risque, chez Beck, est une anticipation d'une catastrophe. L'industrialisation a fait émerger les dangers de notre société au point que l'on parle même parfois de « société industrielle du risque » (Bouzon, 2002). L'industrialisation est la source de l'évolution de notre société et de notre manière de vivre actuelle. Toutes deux découlent de découvertes scientifiques. Comme vu précédemment, les controverses sont initiées par la présence d'incertitudes qu'il est nécessaire de différencier de la notion de risque. Être dans le risque signifie savoir qu'il y a un danger et en avoir évalué la force et la probabilité. À l'inverse, l'incertitude signifie que nous ne savons pas s'il y a un danger ni quels sont les risques associés car nous manquons d'informations. Nous ne pouvons donc pas appliquer de mesure de gestion des risques. Dès lors qu'il y a une incertitude, la loi préconise d'appliquer le principe de précaution. Le principe de précaution érigée par la loi du 2 février 1995 est le principe selon lequel « l'absence de certitudes, compte tenu des connaissances scientifiques et techniques du moment, ne doit pas retarder l'adoption de mesures effectives et proportionnées visant à prévenir un risque de dommages graves et irréversibles à l'environnement à un coût économiquement acceptable¹⁴ ».

En résumé, les controverses publiques autour des sciences et des technologies sont identifiables selon certaines caractéristiques : elles se déroulent en présence d'un public que chaque partie cherche à convaincre ; elles naissent et s'alimentent autour d'incertitudes scientifiques et mettent en présence des savoirs de nature différente. Les connaissances scientifiques et/ou techniques en font partie mais ne constituent pas toujours le centre de la controverse. Les études en sciences politiques et en communication insistent sur la dimension démocratique des controverses, qui débouche sur les modèles de participation citoyenne comme les débats publics ou les appareils de concertation. Les controverses, quelles qu'en soit le type concernent la production de connaissances et engagent des

¹⁴ Articles L.110-1, I, 1°, Code de l'environnement français (1995) <https://www.legifrance.gouv.fr>

savoirs spécialisés. C'est d'ailleurs en cela qu'elles se distinguent de la polémique, d'un problème public ou d'un dilemme moral.

L'histoire des sciences est une succession de certitudes et d'incertitudes. Les révolutions scientifiques marquent le passage d'un paradigme à l'autre. Ces « crises scientifiques » s'installent à la suite de nouvelles découvertes qui viennent bouleverser le paradigme scientifique déjà en place. C'est un moment de remise en question des certitudes. Puis, la communauté rentre ou pas dans un nouveau paradigme suivant que l'on accepte ou pas la fiabilité des nouvelles découvertes. Comme le dit le philosophe des sciences Thomas Kuhn "Bien que le monde ne change pas après un changement de paradigme, l'homme de science travaille désormais dans un monde différent" (1962, p170). Dans le domaine des sciences, il est donc nécessaire de passer par des phases de controverses, sinon nous penserions toujours que le soleil tourne autour de la Terre et non l'inverse.

Présenté comme fait dans ce chapitre, nous pourrions être amenés à croire qu'une controverse publique est forcément issue d'un débordement de la controverse scientifique dans le domaine public. Or, ce n'est pas le cas, il existe des controverses publiques qui émergent et s'alimentent à elles seules, comme le mariage homosexuel, la peine de mort ou l'euthanasie, sujet d'actualité.

1.2. Médias, grand public et politique

Médias

Les médias jouent un rôle prépondérant dans les controverses présentes dans l'espace public. Ils activent la controverse, initient le débat, l'animent et l'alimentent de telle sorte que le débat avance et mène parfois vers la prise de mesure sur le plan juridique et politique. Joëlle Le Marec et Igor Babou précisent le rôle que jouent les médias dans les controverses publiques, rôle qui selon eux est souvent négligé par les recherches sociologiques centrées sur les stratégies des acteurs : « Les médias ne sont pas seulement des espaces de déploiement de stratégies d'enrôlement ou de mise en visibilité d'arguments, de positions et d'acteurs. Ce sont aussi des espaces fortement structurés par des enjeux professionnels, économiques, politiques et cognitifs autonomes » (2015, p 115). La déontologie journalistique combine neutralité et objectivité dans l'énonciation des faits qui sont relatés dans un article. Cependant, si tant est qu'il soit possible d'une aussi grande abstraction de son propre jugement, le journaliste est publié dans un journal qui suit une directive éditorialiste particulière. Cette spécificité propre aux médias, notamment la presse

et la télévision, nous oblige à les concevoir comme des acteurs de la controverse dont il relate les faits selon le prisme de la ligne éditoriale. Le média est donc partie prenante de la controverse à plusieurs niveaux et fait partie des différents acteurs qui rentrent en jeu dans le schéma de la controverse. Il est à la fois source d'informations, arène pour le débat et influenceur de son lectorat. En effet, il est une source d'informations pour chacun des acteurs permettant de se renseigner sur les arguments avancés par les autres acteurs. Le média est aussi un porte-parole pour son public en sortant de la sphère scientifique les questionnements sociaux qui s'attachent à l'utilisation de l'objet technoscientifique du débat. Il est également une arène pour le débat en étant un lieu d'échange donnant la parole aux différentes parties prenantes, et en organisant des débats. Mais le média peut également être un influenceur dans la controverse en accordant plus ou moins d'espace à chacun des acteurs, en mettant en lumière un type d'acteur plutôt qu'un autre, ou en suscitant la polémique entre eux (Méadel, 2015). De plus, le choix de la catégorie dans laquelle le média expose le sujet n'est pas anodin et marque un certain positionnement et cadrage. Par exemple, la question du nucléaire est souvent abordée dans la rubrique « environnement ».

Ces propos se rapportent aux médias dits traditionnels (presse, TV, radio) mais ce ne sont pas les seuls à rentrer en jeu dans la médiatisation d'une controverse. Les divers lieux qu'offre internet (forums, blogs, plateformes) sont autant d'arènes possibles pour des lieux d'échanges, cependant nous ne développerons pas cet aspect.

Grand public

Comme énoncé dans la partie sur la relation patient-médecin, la population est de plus en plus éduquée y compris aux sujets scientifiques. De ce fait, elle comprend mieux l'aspect technique et les enjeux qui en émergent. C'est aussi pourquoi elle souhaite être entendue sur des questions à l'origine scientifique et/ou technique mais dont elle est ou sera le cœur de la cible utilisateur. L'opposition n'est pas une simple réaction face à des projets mais bien une réflexion sur la capacité de notre société à contenir les risques et dangers que les innovations génèrent. La population comme acteur de controverse apparaît par la formation d'association, de groupe militant, de citoyens qui se regroupent pour défendre un point de vue. La difficulté pour chacun à mettre en avant ses arguments et la faible légitimité accordée à la parole d'un individu isolé, justifient les formations de communauté. Les idées sont alors portées à travers leur porte-parole et peut alors

apparaître dans diverses arènes et notamment les médias traditionnels. Toutefois, comme tous acteurs qui s'expriment dans un média, les arguments du porte-parole sont soumis au cadrage du journaliste et le discours rapporté peut dénaturer les propos d'origine.

Les sondages peuvent-être considérés comme un lieu où la population peut s'exprimer. À l'origine, il est conçu pour recueillir les avis et « opinions » du public par George Gallup. Le sondage est beaucoup critiqué quant à sa façon de rendre compte d'une opinion publique uniforme, d'être réalisé sur un échantillon soi-disant « représentatif » de la population et de mettre des individus face à des questions pour lesquelles ils n'ont pas forcément déjà réfléchi. Or l'opinion publique se construit et prend forme au cours de l'échange et de la confrontation. En ce sens, elle ne peut pas être la somme des opinions individuelles spontanées. Un autre aspect critiqué dans la réalisation des sondages est qu'ils sont commandés aux instituts de sondage par une élite qui en a les moyens, de ce fait ce n'est pas la population qui choisit de rendre compte de son opinion sur tel ou tel sujet qu'elle estime être questionné (Touzet, 2019). Plusieurs instituts de sondage ont réalisé des études au sujet de l'intelligence artificielle. Nous serons amenés à en discuter les résultats tout en prenant en considération les biais et critiques auxquelles cette technique de mesure renvoie. Également accusé de « clôturer » le débat public, des dispositifs sont mis en place pour générer ce débat. La possibilité d'un sujet à être soumis à controverse dans l'espace public est un caractère démocratique majeur. Pour garantir le respect du droit à l'information et à la participation du public dans l'élaboration des projets et des politiques publiques, la loi du 2 février 1995 met en place le Conseil national de débat public. La loi lui confie pour mission de :

Veiller au respect de la participation du public au processus d'élaboration des projets d'aménagement ou d'équipement d'intérêt national de l'État, des collectivités territoriales, des établissements publics et des personnes privées, relevant de catégories d'opérations dont la liste est fixée par décret en Conseil d'État, dès lors qu'ils présentent de forts enjeux socio-économiques ou ont des impacts significatifs sur l'environnement ou l'aménagement du territoire. (Articles L.110-1, I, 1°, 1995)

Politique

Le dernier acteur que nous présenterons (bien qu'il y en ait d'autres) est l'institution politique. Les controverses sociotechniques viennent questionner la mise en place de certains plans d'actions gouvernementaux et modeler l'agenda politique. Elles induisent des actions de l'état en imposant la mise en route de réflexion au sein des

différentes instances. En effet, les avancées majeures de système d'intelligence artificielle, dont l'utilisation se fait dans le domaine médical, ont suscité des interrogations face à l'absence de réglementation pour l'intégration de ses dispositifs. Dès lors, des conseils consultatifs, rapport de recommandation et projet de loi, se sont mis en place. En plus d'être un acteur politique, le gouvernement est également un acteur économique. En effet, les controverses sociotechniques font suite à des innovations et chaque pays présente un intérêt à devenir leader d'un domaine, pour les retombées politiques et économiques que cela engendre. L'intelligence artificielle n'y échappe pas. Nous pouvons rappeler les propos d'Emmanuel Macron lors de son discours en septembre 2018, où il a présenté sa volonté de développer des « innovations majeures », de « tirer profit des progrès de l'intelligence artificielle » et de débloquer des fonds : « l'intelligence artificielle sera le premier champ d'application du fonds pour l'innovation et l'industrie de 10 milliards d'euros mis en place en début d'année ». Il affirme également que la France « a tous les moyens de devenir un champion de l'intelligence artificielle en médecine ».

1.3. Les grands enjeux soulevés

Dans cette section, l'objectif va d'abord être d'établir des briques de définition de la notion d'enjeu avant de parler des enjeux soulevés par les systèmes d'intelligence artificielle de manière globale puis plus spécifiquement dans le cas d'une utilisation dans la santé.

Qu'est-ce qu'un enjeu ?

Notre définition de l'enjeu s'appuiera sur les travaux de Geneviève Brisson (2019) autour de l'exploration conceptuelle de la notion d'enjeu et de quelques termes apparentés. Le terme d'« enjeu » est assez rarement défini de manière explicite dans les ouvrages. C'est pourtant un terme largement utilisé dans différentes disciplines comme les sciences sociales, la politique, l'histoire, l'environnement... Il semblerait pourtant que le sens du concept d'enjeu soit considéré implicitement comme acquis et compris par tous. Geneviève Brisson à tout de même recoupé les quelques travaux qui se sont attachés à définir la notion d'enjeu. Elle a ainsi pu établir quelques briques conceptuelles que nous allons reprendre ici.

Étymologiquement, l'enjeu provient de « mettre en jeu », ce qui met en avant l'idée d'une relation impliquant une perte ou un gain. L'idée d'un risque lié à une perte potentielle est

également sous-jacente. Un enjeu est toujours issu d'un processus de problématisation d'une situation, il s'apparente au problème public (ou social) qu'il recoupe en partie. Il apparaît lorsque ce qui est valorisé par le public se retrouve menacé et c'est la perception de cette menace qui participe à l'émergence de l'enjeu. Parfois confondu, l'enjeu et l'objectif diffèrent. L'exemple proposé par Brisson (2019) pour illustrer ce propos me semble particulièrement clair « Le problème est la pollution industrielle, l'enjeu pourrait être d'assurer un environnement sain pour les citoyens et un objectif pourrait être de diminuer les émissions polluantes. » (p 7).

L'enjeu implique différents acteurs, valeurs et se définit dans un contexte, il s'agit d'une construction sociale. Dès lors que l'enjeu naît d'une préoccupation sociale, il est souvent la source d'une controverse.

Les enjeux globaux

Les enjeux soulevés par l'intégration de l'intelligence artificielle dans notre société font régulièrement surface dans nos médias, de l'émission de radio à l'article de presse en passant par les divers supports numériques. Les enjeux peuvent être classés par secteur d'activité. Ils permettent aisément de définir les grandes catégories d'enjeux et chaque secteur définit ses propres enjeux ou sous-type d'enjeux bien qu'ils se recoupent parfois. Nous choisirons ici d'énoncer les grands enjeux qui pourront ensuite être déclinés comme des sous-types d'enjeux propres au domaine de la santé. En s'appuyant sur l'Institut national de recherche en sciences et technologies du numérique (Inria)¹⁵ et sur les travaux de Manuel Zacklad et Antoinette Rouvroy (2022) sur l'éthique située de l'intelligence artificielle et ses controverses, nous pouvons dégager 4 types d'enjeux globaux :

- **Un enjeu économique** : l'intégration d'outils intégrant une part d'intelligence artificielle dans les entreprises et les administrations a pour objectif de les rendre plus efficaces et plus compétitives. Par-là, l'intelligence artificielle est un enjeu économique fort.
- **Un enjeu socio-industriel** : directement lié à l'enjeu précédemment cité ; l'idée est de décharger les travailleurs de certaines tâches réalisables par les systèmes d'intelligence artificielle pour leur laisser le temps de se consacrer à des tâches de

¹⁵L'Inria est coordinateur du volet scientifique du Programme National de recherche en intelligence artificielle.

plus hauts potentiels. On parle de poste « augmenté » et d'optimisation des tâches.

- **Un enjeu juridique** : le développement rapide de cette technologie nécessite un encadrement législatif pour garantir une certaine qualité lors de sa conception et production. En ce qui concerne l'intelligence artificielle générative¹⁶, se pose également des questions de responsabilité et de droits d'auteurs.
- **Un enjeu de santé publique** : déserts médicaux, manque de personnel, délais d'attente chez les spécialistes, qualité et performance du service de soin, la mise en place des outils d'intelligence artificielle se voit comme une solution potentielle à ces différents problèmes.

J'ai choisi de ne pas citer individuellement les enjeux sociaux et éthiques de l'intelligence artificielle et de ses applications car chacun des grands secteurs cités a une implication sociale tout comme chacun des enjeux éthiques réside dans l'un des enjeux globaux. Ces différents enjeux seront discutés plus loin.

Les enjeux appliqués à la santé

Le développement des systèmes d'intelligence artificielle au service de la santé et leur mise en place dans les hôpitaux, ainsi que la vente libre sur le marché soulèvent différentes problématiques. Ce paragraphe ne vise bien évidemment pas à être exhaustif sur tous les enjeux que soulève l'intelligence artificielle dans la santé. L'objectif est d'énoncer plus ou moins brièvement ce qui semble le plus proche des enjeux éthiques et sociaux. L'analyse de terrain permettra de rediscuter de ces choix et d'ouvrir potentiellement la discussion à d'autres enjeux non évoqués dans ce paragraphe. Les enjeux cités sont majoritairement tirés du travail de Philippe Besse, Aurèle Besse-Patin et Céline Castet-Renard (Besse et al., 2020) pour les aspects éthique et juridique.

Tout d'abord les enjeux globaux se déclinent en sous-type d'enjeux dans le domaine de la santé :

- **L'enjeu socio-industriel** : ici c'est un enjeu social qui est sous-jacent. L'apparition de l'intelligence artificielle suscite des modifications dans la manière de travailler notamment pour les médecins avec les outils d'aide à la décision et particulièrement pour toutes les spécialités qui dépendent de l'analyse

¹⁶ L'intelligence artificielle générative est un type d'intelligence artificielle qui génère du contenu qu'elle n'a jamais vu (image, texte, vidéo, ...). ChatGPT en est un parfait exemple.

d'images, où l'intelligence artificielle montre de très bons résultats. Néanmoins, ce ne sont pas seulement les médecins qui sont impactés par les changements dans leur quotidien de travail. Il y a également tout l'aspect administratif notamment dans la numérisation des dossiers patients, la mise en place du dossier de santé partagé, etc... Ces changements arrivent dans un certain contexte et mettent à jours des problématiques suite aux inquiétudes des patients et du personnel médico-social.

- **L'enjeu juridique** : ici nous pouvons évoquer plusieurs sous-types d'enjeux. Premièrement, celui de la responsabilité. En effet, si l'intelligence artificielle « se trompe », alors qui est responsable ? Le développeur ou le médecin ? À ce jour, l'ensemble des directives s'accordent sur le fait que c'est le médecin qui porte la responsabilité étant donné qu'il doit superviser et valider les résultats apportés par le système d'intelligence artificielle. Deuxièmement, celui de la réglementation du développement des systèmes d'intelligence artificielle et notamment les conditions pour accéder aux certifications nécessaires à la mise sur le marché. En effet, pour toutes les questions relatives à la santé, c'est l'agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé (ANSM) qui délivre les autorisations de mise sur le marché. De fait, les logiciels d'aide à la décision, par exemple, sont considérés comme des dispositifs médicaux. Ils doivent donc répondre à différents critères stricts avant de pouvoir se retrouver dans nos hôpitaux ou cabinets.
- **L'enjeu économique** : il apparaît tout particulièrement au niveau de la recherche et développement de traitement. En effet, le traitement massif de données permet de prendre en compte l'hétérogénéité et les particularités de chacun des patients et ainsi mieux distinguer les sous-groupes qui répondent mieux à un traitement plutôt qu'à un autre. L'enjeu économique apparaît également au niveau du parcours de soins. L'accélération de la démarche qui aboutit au diagnostic et la thérapie personnalisée diminuent la diversité des examens réalisés par le patient et l'errance diagnostique. On observe donc un gain de temps et d'argent.

Ensuite, parmi les enjeux qui ne découlent pas spécifiquement des enjeux économiques socio-industriels et juridiques, il semble nécessaire d'évoquer :

- **L'enjeu d'acceptabilité** : toute nouvelle technologie et innovation marque un défi d'acceptabilité de cette technologie par le public. Dans le domaine de la santé,

l'enjeu de l'acceptabilité est d'autant plus important que la notion de confiance, comme évoquée dans le chapitre précédent, est un élément indissociable de la relation patient-médecin.

- **L'enjeu éthique** : ce dernier nous oblige à repenser des notions fondamentales comme la responsabilité des soignants (évoquée dans la partie juridique), l'information et le consentement des patients ou encore la protection des données de santé. En ce qui concerne l'information et le consentement libre et éclairé des patients, ils nécessitent la compréhension du dispositif utilisé ou de la thérapeutique envisagée et renvoie à des verrous techniques que sont la transparence et l'explicabilité de l'algorithme. Le risque d'erreur est également un élément indispensable que doit connaître le patient pour délivrer son consentement. Celui-ci dépend des données de l'entraînement. Il est donc indispensable d'évaluer ce risque à partir de données qui n'ont pas été utilisées pour l'entraînement afin de diminuer le biais qu'elles peuvent contenir ce qui n'est pas toujours réalisé en pratique. En ce qui concerne l'accessibilité et la sécurité des données, ce sont à la fois un enjeu de sécurité et un enjeu éthique. La quantité de données utilisées pour l'entraînement du système est l'un des facteurs principaux dans la qualité du système. La quantité de données de santé disponibles est considérable, cependant leur accès est réglementé. L'enjeu est donc de trouver comment faciliter l'accès de ces données pour la recherche tout en préservant les droits des personnes.

Au niveau éthique, la question de la discrimination est également un élément majeur qui est soulevé. Deux types de discrimination sont possibles. La première renvoie au risque d'exacerbation d'une discrimination. Les données de santé, tout comme les données bancaires par exemple, sont empreintes de biais de société. En toute logique, l'entraînement d'un système sur des bases de données biaisées mène à une reproduction voire un renforcement des biais et donc d'un comportement discriminatoire. Le second type de discrimination renvoie à la sous-représentation d'un groupe particulier au sein du jeu de données utilisées pour l'entraînement. La sous-représentation de ce sous-groupe pendant l'entraînement mène à une prévision de moins bonne qualité pour les patients issus de ce sous-groupe.

Enfin, la nouvelle technologie qu'est l'intelligence artificielle marque une transition dans l'évolution du numérique. Tout comme l'arrivée du numérique avait soulevé de nombreux questionnements, l'intelligence artificielle suscite l'appréhension et l'intérêt.

2. Problématisation et biais

2.1. Mise en problématique

Objet de fantasmes fictionnels et de controverses sur sa propre nature comme sur son utilisation, l'intelligence artificielle représente aujourd'hui un faisceau d'opportunités pour la santé, l'industrie ou le travail, nuancées par les enjeux d'éthique, de régulation ou de souveraineté qui l'entourent. Il est possible de considérer l'intelligence artificielle comme un phénomène social à partir du moment où celle-ci, pas seulement en tant que domaine de recherche scientifique mais en tant que technoscience, a un réel retentissement sur la société et bouleverse ainsi notre rapport au monde. Un engouement médiatique se dessine autour de l'intelligence artificielle depuis 2012 suite à des succès comme la reconnaissance d'images sur vidéo, ou encore l'ordinateur qui gagne au jeu *Jeopardy!*¹⁷. Ces succès sont rendus possibles grâce aux percées techniques du numérique en termes de production et de stockages de masses de données importantes, et en parallèle par les avancées des statisticiens à implémenter toutes ces données dans des logiciels. Au-delà des nouvelles applications qui voient le jour, l'intelligence artificielle s'est déjà immiscée dans le quotidien de millions de personnes via les montres connectées, la reconnaissance vocale, les applications de navigation ou de traduction. De plus, bien que l'usage soit plus courant que ce que nous imaginons, ce n'est pas seulement la découverte progressive et l'impact de son utilisation dans notre quotidien qui crée le débat mais sa place dans l'imaginaire collectif comme le soulignent les auteurs Byk et Piana :

Et, la diversité des objets, auxquels il est susceptible de s'appliquer, et leur double appartenance à un univers de réalité scientifique et technique, d'une part, et à un ensemble de perceptions sociales, d'autre part, font de l'IA un « concept flottant », à double visage. (2021, p. 77)

Un double visage entretenu par les fictions dans le cinéma où robot et humain sont dotés d'intelligence artificielle forte. Il est important cependant de rappeler que les systèmes d'intelligence artificielle sont bien loin de ce qui peut nous être décrit dans les fictions¹⁸. Plus de 10 ans après, l'intelligence artificielle est toujours sujette à médiatisation. L'engouement n'est pas seulement transposé à travers les médias, l'intérêt des gouvernements (via les stratégies politiques mises en place pour et autour de l'intelligence

¹⁷*Jeopardy!* est l'équivalent américain du jeu *Question pour un champion* en France.

¹⁸ Pour plus de détails entre l'intelligence artificielle forte et faible, se reporter au chapitre 1.3 p 14

artificielle), les investissements massifs publics (via les importantes subventions allouées à la recherche universitaire) et privés (par l'entremise des GAFAM¹⁹, autres multinationales, et multiples jeunes pousses) y participent activement. Le domaine de la santé n'est pas en reste et les questionnements éthiques, moraux et réglementaire qui s'y rapportent prennent de plus en plus d'ampleur. La médecine est un domaine particulièrement sensible puisque la santé touche à l'intégrité individuelle physique et psychique. C'est aussi pourquoi en France elle très encadrée juridiquement. Toutefois, le manque de cadre juridique actuel face à la diversité des perspectives d'utilisation potentielles dans tous les domaines de la santé, du diagnostic aux recommandations thérapeutiques en passant par le traitement numérique du dossier patient, fait monter une certaine inquiétude dans la population. Les enjeux, qu'ils soient économiques, socio-industriels, politiques ou éthiques soulèvent des grandes questions à débat. Chacun des acteurs s'intégrant dans un contexte de connaissances, de position morale, socio-économique ou religieuse différents, soumet ces questions à controverse. Le discours médiatique s'ancre dans les pratiques sociales et les prend également en compte ce qui en fait une source d'information pour retracer les différents aspects d'une controverse.

Le sujet choisi est propice à une recherche en sciences sociales. De plus, aborder l'intelligence artificielle dans le domaine de la santé par la manière dont elle est traitée dans les médias permet un ancrage du sujet en sciences de l'information et de la communication.

Ainsi, la réflexion de ce mémoire s'établit autour de la problématique générale suivante : dans quelles mesures le traitement médiatique de l'intelligence artificielle en santé participe-t-elle à l'émergence d'une controverse ? Le terme de controverse, issu du latin « *controversia* », signifie « l'action de se tourner l'un contre l'autre ». Ce sont ainsi plusieurs visions de la médecine du futur qui se font face. L'intérêt de mener une étude en termes de controverse est d'analyser la manière dont ces visions se confrontent. Pour ce faire, l'analyse d'un échantillon d'articles de presse généraliste traitant de l'utilisation de l'intelligence artificielle en médecine sera entreprise, puis les résultats seront confrontés au discours de médecins recueillis en

¹⁹ Google, Amazone, Facebook, Apple, Microsoft

entretien individuel semi-directif et au discours de la population à travers des sondages recueillis dans la littérature.

2.2. Hypothèses

Afin de guider le parcours de recherche, 3 hypothèses sont posées en amont de la réalisation de l'enquête de terrain. La première considère que **le discours médiatique expose les différents enjeux suscités par l'utilisation de l'intelligence artificielle en santé**. La seconde considère que **certains discours médiatiques ont plus vocation à faire la promotion de nouvelles avancées que de mettre en lumière les différents partis de la controverse**. Enfin la troisième hypothèse émet le fait **qu'il existe une pluralité du discours entre médecins, publics et médias et au sein de chaque catégorie d'acteurs**.

À ce stade, ce ne sont que des hypothèses basées sur les recherches bibliographiques et les réflexions personnelles, rien ne permet de dire si elles sont vraies ou fausses. C'est là tout l'objectif de l'enquête de terrain dont la méthodologie est développée dans la dernière partie de cette section, puis les résultats de l'enquête seront développés et discutés dans le chapitre suivant. Il est évident que la question principale qui guide ce mémoire mériterait une enquête plus approfondie et plus longue pour valider ou réfuter de manière plus juste les hypothèses énoncées.

2.3. Biais

Il est important de rappeler à ce stade que je réalise mon stage dans une structure qui développe des algorithmes d'aide à la décision clinique à destination des médecins et des industriels. L'intelligence artificielle fait partie intégrante des systèmes développés au sein de la structure. En ce sens, je suis constamment baignée dans un environnement qui est favorable à leur utilisation. La naissance de l'entreprise s'est établie sur la base de l'alliance d'un médecin et d'un scientifique des données. Ils croient en les bénéfices que cette technologie peut apporter à la santé sans pour autant qu'elle mette en péril le travail et la position du médecin.

Tout au long du processus de réalisation de ce mémoire, j'ai tenté au mieux de prendre le recul nécessaire sur le sujet et sur ma place au sein de la structure pour rendre un travail et

une réflexion les plus objectifs possibles. L'objectif est de rendre compte de faits et de les mettre en discussion et non pas d'exposer mon point de vue sur le sujet. Celui-ci a d'ailleurs évolué durant ces derniers mois, à la fois en raison des lectures scientifiques et de mon environnement de travail. Cependant, *a posteriori* j'ai pu remarquer que j'ai majoritairement ciblé les applications sur l'imagerie, aspect sur lequel travaille l'entreprise, bien qu'il y ait beaucoup d'autres types d'applications. C'est notamment la réalisation de mes entretiens qui m'a permis de me rendre compte de cet aspect.

3. Méthodologie de recherche

3.1. Ancrage théorique

Le choix de s'intéresser à un domaine d'application de l'intelligence artificielle en particulier s'est imposé assez rapidement. Ce choix est à la fois d'ordre affectif et d'ordre pratique. En effet, s'intéresser au traitement médiatique de l'ensemble des domaines d'application se serait avéré un travail de grande envergure difficile, voire impossible, à réaliser de manière rigoureuse dans les conditions apposées pour la réalisation de ce mémoire. Par conséquent, et étant donné mon appétence pour la sphère médicale, j'ai sélectionné ce domaine en particulier sans toutefois me restreindre à un cas d'usage spécifique. L'analyse effectuée ne permet donc pas d'étendre les constats aux autres domaines d'applications et n'est pas représentative de tous les enjeux traités dans les médias français liés à la mise en place de l'intelligence artificielle dans la société. En outre, le choix d'une approche méthodologique représente en lui-même une forme de cadrage. Par ailleurs, ce dernier est accentué par le choix de la méthode d'analyse, du corpus choisi et des variables sélectionnées à étudier. Cette étude, comme toutes les études, comporte donc des parts de subjectivité.

Ce travail vise à questionner le traitement médiatique d'une question sociétale. Dès lors, il s'inscrit dans une sociologie du discours médiatique. Nous pourrions insérer la réflexion dans les théories du cadrage en considérant le cadrage comme « le processus par lequel une source de communication construit et définit un problème social ou politique pour son public ». Un large ensemble de méthodologies d'analyses des communications existe, les deux principales approches sont l'analyse du discours qui a émergé de la linguistique et l'analyse de contenu qui a émergé dans les sciences sociales (Coulomb-Gully, 2002). Ces deux approches sont souvent opposées l'une à l'autre, cependant, tous ne s'accordent pas sur les éléments spécifiques qui les distinguent et la frontière entre ces deux approches est de plus en plus perméable (Coulomb-Gully, 2002).

Le plus souvent, lors de l'analyse de contenu, une analyse quantitative est privilégiée tandis qu'une analyse qualitative se rapporte à l'analyse de discours. Dans la pratique, l'analyse discursive combine souvent plusieurs techniques en même temps. Les méthodes quantitatives permettent (entre autres) d'évaluer la fréquence à laquelle un thème, un mot ou un élément particulier est abordé et d'en faire ressortir ceux qui sont les plus utilisés. Toutefois, cette approche a des limites. Elle ne permet pas d'intégrer à l'analyse le

contexte dans lequel les éléments ont été abordés ni le ton avec lequel ils sont rapportés. C'est pourquoi les analyses qualitatives sont souvent privilégiées en sciences humaines. Les méthodes qualitatives largement employées sont dites « par critère ». Il s'agit de prendre en compte les éléments du texte mais aussi des éléments contextuels. Dans l'exemple d'une analyse de presse, cela peut être la prise en compte de la place de l'article dans le journal, la présence d'une image ou encore la notoriété du journaliste. En outre, elle laisse plus de place à la subjectivité du chercheur et nécessite une méthodologie rigoureuse afin de limiter au maximum ces biais.

Pour ce mémoire, aucune des méthodes n'est retenue de manière exclusive. C'est plutôt une approche complémentaire d'éléments issus des méthodes qualitative et quantitative, de l'analyse de contenu et de l'analyse de discours. La constitution de la grille d'analyse est largement inspirée de la méthode Morin-Chartier (Leray, 2008) qui sera développée dans la section 3.2 de ce chapitre. Cette méthode est née de la thèse de Violette Morin portant sur l'analyse des contenus médiatisés et plus précisément de l'analyse de presse. Cette méthode a ensuite été développée à l'Université du Québec à Montréal (UQAM) pour l'analyse de dossiers de presse. Elle consiste à découper l'article en unité d'information (quelques mots, quelques phrases ou même l'article complet). Et chaque unité d'information est traitée de la même manière à l'aide d'un système comprenant des catégories (les éléments que l'on veut analyser) et des codes (les réponses possibles pour une catégorie). À partir de cette méthode, quatre indices peuvent être exploités :

1° La fréquence : la fréquence de chacun des codes permet d'évaluer la visibilité de celui-ci. Il nous permettra de regarder quels enjeux ont été traités en majorité, s'il y en a.

2° La partialité : la partialité ou engagement permet d'évaluer la manière dont le média relaie l'information.

3° L'orientation : l'orientation permet de préciser en pourcentage si l'engagement du corpus envers l'objet de recherche est plutôt positif ou négatif.

4° La tendance-impact : La tendance-impact permet d'extraire la « favorabilité » du corpus et le poids associés à chacun des codes.

L'analyse de corpus permet de répondre à l'hypothèse principale. Pour répondre aux hypothèses secondaires, des entretiens semi-directifs seront réalisés. L'entretien semi-directif permet de structurer l'entretien à travers des questions ouvertes en lien avec le sujet, tout en conservant une certaine liberté de réponse pour l'interviewé.

3.2. Corpus et grille d'analyse

Choix du corpus

La définition du corpus s'est faite en plusieurs étapes. En premier lieu, c'est le type de média qui a été choisi. L'objectif est de rendre compte de ce qu'un grand nombre de personnes a pu lire et cela dans la presse écrite non-spécialisée pour minimiser au mieux la catégorisation des lecteurs. De plus, il me semblait intéressant de couvrir deux journaux avec des lignes éditoriales différentes. Le quotidien le plus diffusé en France en 2022, selon les chiffres de l'Alliance pour les chiffres de la Presse et des Médias (ACPM)²⁰, est *Le Monde* avec une audience de 2,72 millions de personnes et plus de 87 000 abonnés au journal écrit. J'ai donc sélectionné en premier lieu ce journal. Ensuite, dans le but d'avoir deux lignes éditoriales revendiquées et différentes, je me suis tournée vers le journal *La Croix* qui, tout comme *Le Monde* est un quotidien généraliste. Le journal *La Croix* se réclame ouvertement chrétien catholique ce qui en constitue sa ligne éditoriale.

En deuxième lieu, j'ai porté mon attention sur le choix de la période. Je me suis d'abord rapportée à la première utilisation de l'intelligence artificielle dans le domaine médical, celle du système expert MYCIN dans les années 1980. Cette première tentative a généré un nombre important d'articles dans Europresse. Je me suis alors concentrée sur une période récente. La période récente choisie s'étend sur un peu plus de 6 ans, du 1^{er} janvier 2017 au 31 mars 2023. En janvier 2017 le plan « France IA » a été annoncé, c'est pourquoi j'ai choisi de poser la limite en 2017. De plus, j'ai choisi de ne pas m'arrêter au 31 décembre 2022 afin de prendre en compte les potentiels articles publiés à la suite de l'engouement médiatique suscité par ChatGPT en 2023.

Enfin, pour définir les critères de recherche, une étape préliminaire sur Europresse m'a permis d'évaluer la quantité d'articles répondant aux critères « intelligence artificielle » ET « santé ». Seules, ces deux expressions ne permettent pas de cibler suffisamment les articles d'intérêts et un certain nombre d'articles sur les Big Pharma, les entreprises développant divers axes dont la santé est simplement citée, ressortent. J'ai donc choisi de cibler « intelligence artificielle » dans le titre (ou sous-titre), « santé » dans le texte, et d'exclure les termes « pharmacologie » et « pharmaceutique » des résultats. Les articles résultants à partir des mots clés laissent tout de même une marge d'erreur importante. En effet, nombreux articles traitant de l'intelligence artificielle énoncent le mot « santé »

²⁰ Alliance pour les chiffres de la Presse et des Médias (ACPM) : <https://www.acpm.fr/Les-chiffres/Diffusion-Presses/Presses-Payantes/Presses-Quotidiennes-Nationales> [consulté le 19/03]

comme exemple. Un gros travail de nettoyage du corpus présélectionné a été nécessaire. Un par un, il a été vérifié que chacun des articles traitent bien de l'intelligence artificielle dans la santé comme sujet principal. Finalement, ce sont 12 articles de *Le Monde* et 9 articles de *La Croix* qui ont été retenus pour former le corpus. La liste des articles est disponible dans l'annexe 1.

Nous pouvons tout de même noter à travers une recherche Europresse sur la période 1970 – 2010, que le premier article traitant du sujet de l'utilisation de l'intelligence artificielle dans la santé ou la médecine n'arrive qu'en 2010 dans *Le Monde*. Ce résultat est assez étonnant quand on sait que MYCIN, le premier système expert en santé, date de 1970 même si Europresse n'héberge les archives de *Le Monde* que depuis 1987.

Mise en place de la grille d'analyse

Comme mentionné au début de cette section, la mise en place de la grille d'analyse s'appuie sur différentes ressources. Un mélange d'analyse de discours et d'analyse de contenu. Ces deux types d'analyses apparues successivement sont basés sur des théories différentes bien que les différences viennent à se mouvoir. De ce fait, la grille d'analyse n'est ni la résultante de l'une ou l'autre mais un mélange d'éléments quantitatifs et qualitatifs qui semblaient utiles et judicieux tirés de chacun de ces types d'analyse. Elle s'inspire largement de la méthode Morin-Chartier. Celle-ci paraît être un bon outil pour mesurer la présence des thématiques étudiées dans les débats, ainsi que la manière dont celles-ci sont traitées. Elle consiste à découper l'article en unités d'information (quelques mots, quelques phrases ou même l'article complet). Et chaque unité d'information est traitée de la même manière à l'aide d'un système comprenant des variables (les éléments que l'on veut analyser) et des codes (les réponses possibles pour une variable). Par exemple, dans notre étude, la variable « Presse » comprend les codes « Le monde » et « La Croix ». Certaines variables, telles que le nom de l'auteur, ne présentent aucun code. Les variables ont été tirées de manière déductive à partir des lectures qui ont permis la réflexion des deux premiers chapitres. Les codes ont été modifiés de manière inductive après lecture et analyse des 5 premiers articles. L'ensemble des catégories et des codes associés sont présentés dans l'annexe 3.

Au-delà des catégories « classiques » de la méthode Morin-Chartier (sujet, dossier, engagement, presse, acteurs), des catégories ne permettant pas la mise en place de code ont été ajoutées. Ces catégories ont pour but d'apporter des éléments qualitatifs de contexte de

l'article tels que le poids alloué à chaque intervention d'acteurs, la catégorie dans laquelle se place l'article au sein du journal ou encore le nom du journaliste. L'annexe 3 présente également ces catégories.

Analyse statistique de la grille

La méthode Morin-Chartier a mené à la mise en place du logiciel CLIP par le Laboratoire d'analyse de presse Caisse Chartier²¹ pour réaliser les analyses. Ce logiciel n'a pas été utilisé dans cette étude. C'est le logiciel Excel, tout à fait opportun pour suivre la méthodologie à l'aide de tableaux croisés dynamiques, qui a été choisi. Les unités d'information ayant le code « autre » pour la catégorie « sujet » n'ont pas été intégrées à l'analyse. Cette classification répertorie toutes les unités d'information ne portant pas sur l'objet d'étude.

Les indices de fréquence, de partialité et de tendance-impact ont été calculés selon la méthode Morin-Chartier. Les formules sont les suivantes²² :

- Fréquence (code) = $\Sigma [\text{UI (code)}] / \Sigma [\text{UI (du corpus)}] \times 100$
- Partialité = $[\Sigma \text{UI}(+) + \Sigma \text{UI}(-)] / (\Sigma \text{UI du corpus}) \times 100$
- Tendance impact : $[\Sigma \text{UI}(+) - \Sigma \text{UI}(-)] / [\Sigma \text{UI}(+) + \Sigma \text{UI}(-)] \times 100$

Selon l'auteur, le calcul de la partialité n'est pas nécessaire à chaque étude mais il s'avère utile lors d'une analyse de presse, ce qui est le cas ici. La partialité a donc été calculée. L'orientation ou la tendance impact sont calculées en fonction du résultat obtenu pour l'indice de partialité. La méthode Morin-Chartier stipule que, dès lors que la partialité est inférieure à 40%, c'est-à-dire que le corpus est majoritairement neutre, alors le calcul de l'orientation sera privilégié. En revanche, si la partialité est supérieure à 40%, alors il est conseillé de calculer la tendance-impact. C'est pourquoi l'orientation n'a pas été calculée, elle prend en compte les unités d'information neutres tandis que la tendance-impact les exclue.

²¹LabFluens - Laboratoire sur l'Influence et la Communication <https://labfluens.uqam.ca/methode-morin-chartier/>

²² Où « Σ » signifie « somme » et UI « unité d'information »

3.3. Choix et déroulement des entretiens

Choix des entretiens

L'objectif des entretiens est de saisir la perception du corps médical, directement impacté par l'implantation de l'intelligence artificielle dans le système de soin. Afin de couvrir au mieux les différentes spécialités, je ne me suis pas seulement tournée vers ma structure de stage pour trouver des contacts. J'ai également fait appel à mes connaissances pour en obtenir. Finalement, 4 entretiens ont été réalisés, un auprès d'un médecin oto-rhino-laryngologue (ORL), un auprès d'un médecin généraliste et un auprès d'un chirurgien-dentiste. Chacune des demandes d'entretien a été formulée de la même manière par mail ou par messagerie instantanée. L'entretien a été réalisé en présentiel, en visioconférence ou au téléphone en fonction de la distance du lieu de résidence de la personne interviewée et de ses possibilités. Le tableau 1 recense les 4 entretiens.

Spécialité	Date de l'entretien	Durée de l'entretien
Médecin généraliste	09/05	35min
Chirurgien-dentiste	11/05	20min
Médecin du travail	22/05	30min
Médecin ORL	23/05	21min

Tableau 1 : Liste des caractéristiques des entretiens menés

J'ai choisi de ne pas m'entretenir avec mon directeur et les personnes avec qui je travaille en direct pour éviter le biais personnel, tant au niveau des propos qu'il pourrait tenir que durant l'analyse.

Mise en place de la grille d'entretien

La mise en place de la grille s'est effectuée après avoir rempli la grille d'analyse pour la majorité des articles de presse. Les entretiens ont pour but de mettre en discussion les discours médiatiques, l'analyse préalable du corpus permettait de mieux appréhender les informations qu'il était nécessaire ou non de récupérer lors de ces entretiens. Le guide d'entretien est disponible en annexe 4. Le faible nombre d'entretiens réalisé laisse peu de place à des modifications du guide. Les modifications ont plutôt porté sur les différentes manières de formuler les questions. Une difficulté particulière a été ressentie pour les relances quand la personne ne se dirige pas vers le sujet souhaité.

Chapitre 3

-

Résultats et discussion

Ce chapitre vise à présenter les résultats obtenus par l'analyse de corpus et des entretiens menés auprès des praticiens de santé. Les résultats obtenus seront des éléments de réponses pour tenter de confirmer ou infirmer les trois hypothèses énoncées dans le chapitre 2. Pour rappel, la première hypothèse propose l'idée que le traitement médiatique de l'utilisation de l'intelligence artificielle dans la santé participe à soulever les enjeux qui y sont associés. La deuxième hypothèse suppose que tous les articles n'y participent pas. La troisième hypothèse est l'idée que les discours diffèrent entre les acteurs (médias, praticiens de santé et patients) et au sein des catégories d'acteurs.

1. Le discours participe à révéler des enjeux

1.1. Les principaux enjeux soulevés

L'évaluation des enjeux soulevés dans les articles s'est faite à partir de l'analyse des catégories « sujet » et « dossier » de la grille d'analyse. La catégorie « sujet » comprend les codes des enjeux *a priori* repérés dans la littérature et adaptés à la suite des premières lectures d'articles. Le sujet « technique » a également été ajouté bien qu'il ne renvoie pas à un enjeu. Ce code était indispensable pour y classer les unités d'information portant sur des aspects techniques tels que l'explication des différents procédés d'intelligence artificielle (apprentissage machine, apprentissage profond...), les capacités à analyser les différents types d'informations (images, sons...), les statistiques (pourcentage d'erreur...).

Tout d'abord, l'analyse permet de mettre en évidence les trois principaux sujets abordés dans le corpus, d'abord la santé²³ avec 25% des unités d'information, ensuite la technique avec 21% et enfin le changement avec 19% (Tableau 2).

Sujets	Nombre UI		Fréquence %		Total Nombre UI	Total Fréquence %
	La Croix	Le Monde	La Croix	Le Monde		
Santé	26	14	34%	17%	40	25%
Changement	16	15	21%	18%	31	19%
Données	5	17	7%	20%	22	14%
Juridique	12	10	16%	12%	22	14%
Economie	3	8	4%	10%	11	7%
Ecologie		1	0%	1%	1	1%
Technique	14	19	18%	23%	33	21%
Total général	76	84	100%	100%	160	100%

UI = unité d'information

Tableau 2 : Apparition des sujets en quantité d'UI et en fréquence (%)

La technique apparaît comme le deuxième sujet le plus présent dans les articles. Ce résultat montre que les deux journaux accordent une place importante à l'explication du concept dont il parle. Le fait que la notion d'intelligence artificielle soit large et floue explique

²³ Le sujet « santé » comprend toutes les unités d'information qui se rapportent aux différentes applications. Les applications sont déclinées en dossier (annexe 3).

peut-être la tendance des journalistes à accorder de l'espace à son explication technique. De plus, le corpus recense 7 journalistes différents ; tous sont des journalistes scientifiques à l'exception de 2 d'entre eux. L'écriture des articles par des journalistes scientifiques peut influencer la part de l'article accordé à cet aspect technique afin d'établir un cadre sur la définition employée pour informer le lecteur au sujet de l'intelligence artificielle. Cette hypothèse pourrait se vérifier en prenant le nombre d'unités d'information traitant de la technique dans les articles écrits par des journalistes scientifiques, normalisé par le nombre d'unités d'information totales traitant de la technique, et par la proportion de journalistes non scientifiques. Cependant, cette hypothèse n'a pas été vérifiée compte tenu du doute sur l'exactitude de la méthode de normalisation.

Si l'on exclue le sujet « Technique » qui n'est pas considéré comme un enjeu de la controverse, les principaux enjeux soulevés par le corpus sont la santé (25%), le changement (15%) et enfin avec chacun une fréquence d'apparition de 14%, les données et le cadre juridique. Les résultats des deux journaux pris séparément montrent qu'ils ne relaient pas avec autant d'importance chacun des thèmes énoncés. *La Croix* semble porter une plus grande importance à la santé, aux changements et aux aspects juridiques tandis que *Le Monde* met au premier plan des informations qui se rapportent aux données puis de manière équivalente à la santé et aux changements. L'aspect juridique arrive ensuite. Ce tableau met également en évidence la disparité de visibilité des différents sujets. En ce qui concerne les 3 enjeux principaux, le journal *Le Monde* montre un écart plus faible entre les différentes fréquences d'apparition (de 12 à 20%) contrairement au journal *La Croix* qui présente un écart de 7% à 34%. Ce résultat suggère que *Le Monde* couvre de manière plus égalitaire ces différents enjeux en comparaison à *La Croix*.

Ensuite, la visibilité des dossiers sous-jacents aux 4 principaux enjeux notifiés a été analysée. Les résultats (annexe 6) mettent en évidence que le journaliste aborde l'intelligence artificielle dans la santé principalement sous l'angle du diagnostic, ce dossier représente 55% des unités d'information rapportées à « la santé ». Au niveau des changements, c'est sous l'angle des conditions et organisation de travail qu'ils sont principalement abordés avec également 55% des unités d'information. Enfin, la thématique des données est traitée principalement sous le prisme de l'accessibilité et de la sécurité avec respectivement 45% et 41% d'unités d'information. Les sujets et dossiers mis en avant dans les articles étudiés sont en accord avec les enjeux issus de la littérature décrit dans le chapitre 2 (section 1.3) et ne révèlent pas de nouvel enjeu.

Une fois les enjeux relayés dans les articles étudiés repérés, l'attention a été portée sur les voix citées.

1.2. Les acteurs représentés

D'abord, l'évaluation des catégories d'acteurs présents dans les médias s'est faite à partir de l'analyse statistique de la catégorie « acteur ». Le tableau suivant en présente les résultats (Tableau 3).

Catégorie d'acteurs	Nombre UI		Fréquence %		Total Nombre UI	Total Fréquence %
	La Croix	Le Monde	La Croix	Le Monde		
Médecin	18	13	56%	37%	31	46%
Recherche institutionnelle	2	9	6%	26%	11	16%
Recherche indépendante	5	3	16%	9%	8	12%
Politique	1	4	3%	11%	5	7%
Industrie		4	0%	11%	4	6%
Juridique	3		9%	0%	3	4%
Economique	1	2	3%	6%	3	4%
Patients	2		6%	0%	2	3%
Total général	32	35	100%	100%	67	100,00%

UI = Unité d'information

Tableau 3 : Répartition des catégories d'acteurs par journal en quantité d'UI et en fréquence (%)

Ce tableau met en évidence que ce sont les médecins et les membres de la recherche institutionnelle²⁴ qui sont les plus représentés dans le corpus. Combinées, ces deux catégories d'acteurs totalisent plus de 60% de l'espace dédié à la prise de parole dans les articles. Dans une moindre mesure apparaissent la recherche indépendante puis la sphère politique, les sphères économique et industrielle et enfin les patients. Le faible pourcentage d'acteurs industriels peut être dû à un biais méthodologique sous-tendu par le choix d'exclure « pharmaceutique » dans la recherche Europresse pour la constitution du corpus. En effet, les industries de santé sont divisées en 4 catégories : les médicaments de santé à usage humains, les médicaments de santé à usage vétérinaire, les dispositifs médicaux et le diagnostic in-vitro. Les groupes pharmaceutiques sont les principaux industriels de la catégorie des médicaments à usage humain qui est la catégorie la plus importante présente sur le marché (Queuniet, 2013).

²⁴ Ce code renvoie à toute personne scientifique ou non travaillant dans un laboratoire académique (CNRS, INSERM, ...).

Les deux catégories d'acteurs les plus représentées (recherche institutionnelle et médecin) sont des experts de la médecine et/ou de l'intelligence artificielle. Parmi les codes définis *a priori* avant l'analyse, « les citoyens » n'apparaissent pas dans le tableau et « les patients » apparaissent dans seulement 2 unités d'information issues du même article. En effet, de manière assez étonnante, la population n'est à aucun moment représentée dans les articles et les patients à une seule reprise par Alexis Vervialle, chargé de mission de l'association pour l'union nationale des associations agréées d'usagers du système de santé. Les médias ont le potentiel de faciliter un dialogue constructif et inclusif de tous les acteurs et sujets dans les controverses sociotechniques. À l'inverse, ils peuvent également contribuer à la polarisation et à la désinformation en choisissant d'exposer des acteurs ou sujets particuliers. La manière dont les citoyens sont impliqués et représentés dans les médias dépend en grande partie des choix éditoriaux, des priorités journalistiques et des pratiques médiatiques. Dans ce corpus, ces deux types de voix n'apparaissent pas ou peu (respectivement pour les citoyens et les patients). Pourtant, ils font partie intégrante du débat sociétal qu'occasionne la mise en place de système d'intelligence artificielle dans la santé. Ce résultat montre que les journalistes, dans le cadre du corpus, accorde leur légitimité et crédibilité aux propos venant quasi-exclusivement des experts. Et dans une moindre mesure à la sphère politique qui dans le cas présent est largement représentée par Cédric Villani, politicien et mathématicien spécialiste de l'analyse mathématique, ce qui fait de lui quelqu'un d'expert en l'intelligence artificielle en ce qui concerne l'aspect mathématique. C'est également l'un des seuls acteurs à être présent dans les deux journaux avec Olivier Clatz, co-fondateur de Therapixel, une start-up qui a développé un système d'aide au diagnostic du cancer du sein à partir de mammographies.

Ensuite, le poids alloué associé aux citations a été calculé pour chacun des acteurs. Ce poids correspond au nombre de mots de l'acteur par rapport au nombre de mots total de l'article. Il permet d'analyser l'importance qui est donnée à un acteur au sein d'un article. Cependant, il ne peut pas représenter la longueur des citations en fonction des voix citées, car une même citation aura un poids plus important dans un article plutôt court que dans un article long. Les résultats sont illustrés dans la figure 2.

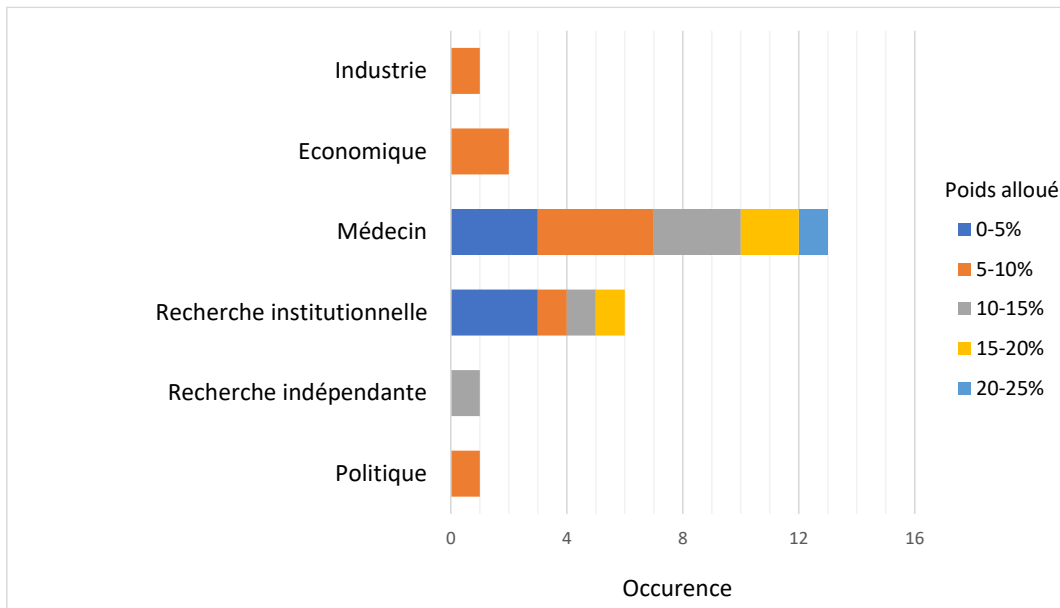


Figure 2 : Poids des citations en fonction des catégories d'acteurs, en nombres d'occurrences

La majorité des citations représente entre 5 et 10% du texte dans lequel elles se trouvent²⁵. Les médecins et acteurs de la recherche institutionnelle ont autant ou plus de citations supérieures à 10% du texte. Ce résultat appuie l'importance associée aux spécialistes médecins et chercheurs. À l'inverse, ces deux catégories sont les seules à avoir des citations courtes comprises entre 0 et 5% du texte. Ce résultat peut amener à questionner l'utilisation des voix citées par les journalistes. Il serait intéressant de regarder si les citations avec un faible poids se situent plutôt dans des articles longs ou courts. Cette analyse complémentaire nécessiterait de reprendre un à un les articles et n'a donc pas été effectuée.

Enfin, l'intérêt a été porté sur le mot introducteur des voix citées. Le mot introducteur est également un élément révélateur du crédit accordé aux propos qui suivent mais également si le journaliste appuie ou non les propos. Les mots introducteurs (figure 3) qui reviennent le plus souvent sont neutres tels que « explique », « précise », « raconte », « poursuit » ou encore « affirme ». Cependant, certaines voix citées sont introduites par des mots plus émotifs tels que « s'enthousiasme » « alerte » « juge ». Les mots émotifs positifs se réfèrent principalement au sujet technique et au diagnostic. Cette observation n'est pas surprenante puisque ces deux catégories ont un poids-tendance positif. De manière plus surprenante, le seul mot introducteur émotif négatif se rapporte au thème juridique qui a un

²⁵ Le corpus comprend des articles allant de 228 mots à 926 mots avec une moyenne de 622 mots.

journal *La Croix* aucune rubrique ne s'intéresse exclusivement à la médecine. Les articles traitant de ce sujet semblent placés dans la rubrique « Science & éthique ». De même pour le journal *Le Monde* qui ne présente pas de catégorie à part entière ciblant l'éthique. D'une part, ce résultat révèle que l'angle scientifique est privilégié par les journalistes pour traiter la question de l'intelligence artificielle dans la santé. D'autre part, il est en accord avec le résultat précédent au sujet des acteurs, qui étaient majoritairement des experts du sujet (médecins, mathématiciens, scientifiques des données). Ce résultat n'est pas surprenant si l'on compare les sujets traités qui tournent principalement autour des différentes applications dans la santé. De plus, les journalistes dont les articles sont publiés dans la rubrique « Sciences » sont tous, pour le journal *Le Monde*, des journalistes scientifiques. En revanche, dans le Journal *La Croix*, 2 des 7 articles de cette rubrique ont été écrits par des journalistes non scientifiques.

Ensuite, la méthode Morin-Chartier permet de calculer différents indices apportant des informations supplémentaires. D'abord, l'indice de partialité a été calculé à partir de la catégorie « engagement ». Christian Leray, dans son ouvrage sur la méthode Morin-Chartier (2008) explique que « Le taux de partialité permet en fait de mesurer la passion avec laquelle les médias ont traité d'un sujet. Le volume élevé d'unités orientées témoigne d'un vif débat, d'une passion ou, tout au moins, de l'intérêt des médias à propos d'un sujet donné » (p131). L'engagement du corpus, est de 60%, ce chiffre signifie que 60% des unités d'information sont négatives ou positives. Le taux moyen de la partialité de la presse est situé à 40% (Leray, 2008). En dessous de ce nombre, le discours des médias est plutôt neutre et dégage peu de réaction. Un taux supérieur à 40% indique lui, un intérêt des médias pour le sujet traité. Finalement, cet indice révèle pour ce corpus que les médias portent un intérêt particulier à l'utilisation de l'intelligence artificielle dans la santé et que les faits sont plutôt relayés sur un ton positif ou négatif que sur un ton neutre. Ceci participe à concevoir que les deux journaux *Le Monde* et *La Croix* participent à l'émergence de la controverse autour de l'intelligence artificielle en santé.

Puis, grâce à l'indice tendance-impact, il est possible d'analyser si l'engagement est plutôt favorable ou défavorable au sujet traité. Cet indice est de 38⁺²⁶. Un résultat supérieur à 25+ signifie que le corpus est très favorable ce qui implique que *Le Monde* et *La Croix*, à travers les articles analysés, montrent un engagement particulièrement favorable à

²⁶ La tendance impact n'est pas un pourcentage. Elle varie de -100 à +100. Son résultat s'exprime par le chiffre obtenu suivi d'un « - » ou d'un « + » qui indique respectivement si ça tend vers le négatif ou le positif.

l'utilisation de l'intelligence artificielle en santé. Attention, une unité d'information peut être relayée sur un ton neutre mais les propos qui y sont rapportés sont favorables au sujet traité, l'orientation de l'unité d'information sera alors jugée positive. C'est la « neutralité orientée » et l'objectif ici n'est donc pas de juger l'impartialité du discours médiatique. Ainsi, l'information relayée par le média même sur un ton neutre, peut être jugée favorable ou défavorable et participe au cadrage médiatique.

Enfin, l'analyse de l'indice poids-tendance qui n'est autre que l'impact tendance associé à un code en particulier, permet une analyse plus détaillée des enjeux les plus représentés. Pour rappel, ces enjeux sont : les perspectives en santé, les changements au travail et l'accessibilité et la sécurité des données. À l'échelle du corpus global, la santé présente un poids-tendance de 83+. Ce chiffre montre un engagement largement favorable dans les discours autour de l'apport de l'intelligence artificielle en santé et particulièrement dans le diagnostic qui est l'angle le plus fréquent avec lequel les journalistes ont abordé les applications en santé. Les chiffres sont similaires si l'on regarde les deux journaux séparément.

En ce qui concerne le changement, le poids-tendance est de 25+. Ce sujet est également relayé de manière favorable mais de façon moins importante. Ici, le poids-tendance des deux journaux diffère avec 0,7+ pour *La Croix* et 45+ pour *Le Monde*. *La Croix* rapporte particulièrement de manière défavorable les enjeux sur les changements au travail tandis que *Le Monde* porte un discours équivalent entre les aspects favorables et défavorables qu'implique l'utilisation de l'intelligence artificielle sur le travail dans le secteur de la santé. *La Croix* utilise des termes comme « illusion », « bouscule », « crainte », ces termes ont une forte connotation négative, ce qui contribue à la genèse d'émotion chez le lecteur et participe à alimenter le débat. À l'inverse, *Le Monde* met l'accent sur les modifications de l'organisation du travail et des tâches qui seront assignées à l'intelligence artificielle et au praticien mais pas sur la disparition des médecins, « évoluer sans déposséder », en notifiant par exemple, que, plutôt que de craindre cette technologie il serait intéressant de l'accompagner de façon à choisir « où et comment on la veut ». La différence d'angle choisi peut trouver des éléments d'explication en se concentrant sur le lien entre le soin et la foi. Les chrétiens croient généralement que Dieu est le Créateur et le Guérisseur ultime. Ainsi, les médecins pourraient être considérés comme des instruments de Dieu, utilisant leurs compétences et leurs connaissances pour aider à guérir et à soulager la souffrance, tout en étant guidés par la sagesse divine. Ceci pourrait expliquer le fait que le journal *La Croix*, dont la ligne éditoriale suit les idéaux de l'Église de France, aborde l'aspect de la

délégation de certaines tâches à une intelligence artificielle de manière défavorable. En revanche, si l'on regarde le poids-tendance de la relation patient-médecin (sous-catégorie de changement), les deux journaux s'accordent sur un discours plutôt favorable. *La Croix* parle du temps qui pourrait être dégagé par l'utilisation de l'intelligence artificielle, temps qui pourrait être dédié au patient. Il souligne également que « la spiritualité ne s'apprend pas » ; en ce sens, la place du médecin aura toujours une place même avec des systèmes d'intelligence artificielle. Ce choix éditorial est surprenant et paradoxal car la relation patient-médecin est sous-tendue par l'organisation du travail du praticien.

Enfin, le troisième enjeu le plus représenté par ces deux médias dans le corpus est relatif aux données. Le poids-tendance des données est de 20-. Il est donc relayé par les deux médias de façon défavorable. Les deux sous-catégories associées sont l'accessibilité et la sécurité des données. Les unités d'information associées à l'accessibilité sont principalement vues de manière favorable et ne concernent que le journal *Le Monde* qui pointe dans ces discours les perspectives de santé possibles. Ce qui tire fortement le poids-tendance vers le négatif est le discours tenu à propos de la sécurité des données. Toutes les unités d'information sont défavorables quel que soit le journal considéré. Ce qui ressort du discours tenu est le peu de garantie sur la sécurité des données de santé, « mise à part celle du fournisseur ». Un article souligne également le manque d'explication quant à la portée de ce que signifie le consentement.

2. Tous les articles ne participent pas à l'émergence d'une controverse

Pour tenter de répondre à cette hypothèse, la démarche a d'abord consisté en une relecture des grilles d'analyse et particulièrement la colonne « résumé » et « sujet ». Confrontés l'une à l'autre, ces deux résultats permettaient d'évaluer si les propos étaient rattachés à un enjeu. De cette façon, deux articles de *Le Monde* et un article de *La Croix* ont été retenus. Sur un total de 21 articles qui composaient le corpus, ces 3 articles représentent 15% du corpus qui ne soulèverait pas d'enjeu. Ainsi, ces médias ne se placent pas toujours en position d'acteur de la controverse. On pourrait s'attendre à des articles très techniques, qui relatent des témoignages ou encore qui font la promotion d'une entreprise. Dans les articles mentionnés, l'un d'entre eux est effectivement à caractère très technique, le sujet est écrit dans un discours explicatif et aucun acteur n'est mentionné. Bien que les propos techniques soient rapportés sur un ton neutre, deux mots émotifs se font remarquer : « aux succès », « la reine ». Ces deux mots émotifs à caractère émotionnel positif apparaissent dans le premier paragraphe. De cette façon, le lecteur est directement placé dans un environnement positif pour lire la suite de l'article qui elle, est relayée sur un ton neutre. Un deuxième article relaie particulièrement l'aspect technique sous l'angle du diagnostic. Dès son titre « L'intelligence artificielle, as du diagnostic » le lecteur est placé dans un discours en faveur de l'intelligence artificielle. Par la suite, le discours est plutôt neutre et explicatif. Comme mentionné, cet article ne révèle aucun enjeu, il rapporte les capacités de système d'intelligence artificielle d'aide au diagnostic, aucun autre mot émotif n'apparaît. Enfin, le troisième article ne mettant pas en avant les enjeux soumis à controverse autour de l'utilisation de l'intelligence artificielle dans la santé porte un discours narratif. C'est l'histoire de la naissance de 4 systèmes permettant de répondre à des questions d'épidémiologie qui y est relatée. En résumé, bien que ces trois articles ne soulèvent pas les divers enjeux de la controverse, ils sont tout de même ponctués d'éléments positifs qui marquent le cadrage journalistique et éditorial des deux journaux. Ces résultats peuvent être considérés comme allant à l'encontre de l'hypothèse d'avant. En effet, le fait que les deux journaux parlent de l'intelligence artificielle, sans pour autant soulever les enjeux qui s'y rapportent dans certains de leurs articles, « dilue » l'information participant à l'émergence de la controverse. Cependant, ces deux journaux n'en sont pas moins des acteurs de la controverse étant donné qu'ils relaient dans leurs articles certains des enjeux, seulement pas exclusivement.

3. Un discours pluraliste : praticiens, médias, patients

Cette section a pour objectif la mise en relation des différents discours issus des entretiens avec des praticiens de santé, de l'analyse du corpus de presse précédemment détaillée, et de l'avis des patients. La mise en discussion du point de vue du grand public et donc des patients se base sur 2 sondages. Le premier, « Notoriété et image de l'Intelligence Artificielle auprès des Français et des salariés » réalisé par l'Institut français d'opinion publique (Ifop) en 2020 à la demande d'Impact AI²⁷ et le second « Professionnels de santé et patients : une vision décalée sur l'intelligence artificielle et la santé de demain » réalisé par Ipsos en 2019 à la demande de la Mutuelle d'Assurance du Corps de Santé Français (MACSF). Ce second sondage a été mené auprès de patients et de praticiens ; les réponses des praticiens seront également utilisées pour appuyer et discuter les propos recueillis lors des entretiens.

3.1. Convergences et divergences dans la conception de l'intelligence artificielle

Le rapport de la HAS (Rocherau et al., 2022) détaillé dans le chapitre 2 faisait état de la disparité dans l'accès aux outils d'intelligence artificielle au sein des spécialités et entre spécialités. Le petit nombre d'entretiens réalisés ne me permet pas de commenter la disparité au sein d'une même spécialité, cependant, la diversité des entretiens mené permet de relever une disparité d'accès entre les spécialités. Eric utilise presque quotidiennement l'intelligence artificielle pour réaliser des empreintes dentaires tandis que Lucie et Jean-Marc ne l'ont jamais utilisée. Spontanément, Lucie n'était pas en capacité de citer un outil basé sur de l'intelligence artificielle à destination des médecins généralistes. Quant à Raphaële, elle ne l'utilise pas dans sa pratique courante mais dans le cadre de sa recherche. Ce résultat met en évidence la divergence notable dans l'accès et dans l'utilisation de l'intelligence artificielle entre les praticiens et les spécialités dans le système de santé. Bien que certains l'utilisent déjà et d'autres non, tous les praticiens ont mentionné qu'ils manquent d'information sur ce qui existe déjà, ce qui est au stade de la recherche en rapport avec leur pratique, et les fonctionnements sous-jacents. Ce manque d'information

²⁷ Impact AI est un collectif de réflexion qui a pour objectif de promouvoir les projets d'intelligence artificielle responsable et éthique.

est aussi rapporté dans le sondage de l'Ifop où 2/3 des sondés (patients) disent être mal informé sur l'intelligence artificielle dans la santé. À l'inverse et de manière assez étonnante, sur un sujet qui est flou et complexe à appréhender, l'analyse du corpus a permis de mettre en évidence que les journalistes accordent une importante part des articles à des explications techniques et scientifiques.

Par ailleurs, d'après l'étude Ipsos les patients surestiment l'utilisation réelle des systèmes d'aide au diagnostic et d'analyse d'image. Par exemple, près de la moitié des patients interrogés estiment que l'intelligence artificielle est utilisée dans l'analyse d'image tandis que seulement 4% des praticiens disent l'utiliser. Ce résultat n'est pas surprenant face aux discours médiatiques qui relaient souvent l'information sous l'angle des capacités de l'intelligence artificielle et de leurs applications, en particulier dans l'analyse d'image et d'aide au diagnostic. Dans les articles du corpus, des tournures telles que « ses confrères l'utilisent depuis 5 ans pour les mammographies », « l'intelligence artificielle rentre au bloc », « depuis plus de dix ans, le médecin et ses confrères ont recours à l'IA », « utiliser l'intelligence artificielle aide les oncologues » sont utilisées. Il est parfois difficile de savoir si l'utilisation relevée dans les articles est associée à un lieu (hôpital, centre spécialisé, ...), une étude clinique (au stade de la recherche), ou banalisée dans la pratique courante chez tous les spécialistes concernés par la remarque. C'est pourquoi le lecteur peut être amené à croire que l'intelligence artificielle est déjà bel et bien instaurée dans certaines pratiques médicales.

3.2. Convergences et divergences en termes d'enjeux

Tout d'abord, au sein des médecins interrogés, deux catégories d'enjeux apparaissent. Lucie (médecin généraliste) et Eric ont tous deux cité les mêmes enjeux qu'ils ont également hiérarchisés de la même manière. Par ailleurs, Raphaël (médecin ORL) et Jean-Marc (médecin biologiste) ont évoqué des enjeux différents. Cependant, tous considèrent que l'enjeu le plus important est la sécurité des données. Lucie émet une inquiétude particulière sur la sécurité des données qu'elle ne considère déjà pas suffisante dans son établissement et « rajouter de l'informatique, c'est créer des données et rajouter de l'insécurité ». Jean-Marc, faisant référence aux données générées, précise qu'« il faut que les données utilisées dans ses algorithmes soient totalement anonymisées. Sinon le patient, il ne nous dira plus rien s'il sait que ça part partout. ». De même, 94% des patients

sondés par Ipsos accordent une grande importance à la sécurité de leurs données de santé, ce qui en fait un enjeu majeur au regard des praticiens de santé et des patients. À l'inverse, dans les articles de presse étudiés, les questionnements autour des données de santé apparaissent au troisième rang des sujets les plus traités. Ce sujet est donc certes relayé (dans 14% des unités d'information), mais n'est pas placé comme la priorité. Pourtant, dans le corps médical, la sécurité des données semble le point indispensable pour l'acceptabilité de cette technique en parallèle de preuves avérées d'un apport réel de l'outil à leur pratique respective.

L'enjeu que Eric et Lucie jugent le plus important juste derrière les données, est la relation patient-médecin. Sur cet enjeu, plusieurs aspects sont mis en avant, notamment la peur de la déshumanisation de cette relation privilégiée et de la confiance qu'ils ont avec leur patient. La peur de la déshumanisation de la relation est également la première inquiétude à la fois chez les patients et chez les praticiens dans le sondage Ipsos. Cet aspect des conséquences de l'utilisation de l'intelligence artificielle sur la relation patient-médecin était une des sous catégories de l'enjeu de changement dans la grille d'analyse du corpus. De manière assez étonnante, les résultats de l'analyse de presse montrent que le sujet le plus traité pour parler des changements que peut apporter l'utilisation de l'intelligence artificielle dans la santé, se rapporte aux conditions et organisation de travail. À l'inverse de la considération accordée par les praticiens et les patients, la relation patient-médecin n'est donc pas le sujet prioritaire des deux journaux quand il s'agit de soulever les enjeux liés aux différentes conséquences envisageables. Les changements au sein de la pratique comme le gain de temps, la facilitation de certaines procédures et d'accès à certaines données apparaissent en dernier dans la hiérarchisation des enjeux par les praticiens. Pour le praticien, le patient est prioritaire « même si on aime bien ce qui peut nous rendre la vie plus simple » (Lucie, médecin généraliste).

Pour Raphaël et Jean-Marc (dans une moindre mesure) l'enjeu suivant se situe dans la recherche et la médecine personnalisée. L'utilisation de l'intelligence permettrait, pour eux, de traiter les données d'une manière beaucoup plus fine et plus performante en changeant de modèle mathématique. Bien que les données méritent une attention particulière, Raphaële soulève que l'accessibilité aux données de santé entraîne « beaucoup de complication pour la recherche ».

De plus, Jean-Marc insiste également sur le fait que l'intelligence artificielle sera majoritairement présente dans la santé à travers l'aide au diagnostic. Pour lui, c'est l'enjeu principal après la sécurité des données. Les outils sont en grand nombre développés en vue

de faire de l'aide au diagnostic. Ces propos sont en accord avec le fait que le premier sujet retrouvé dans les articles de presse soit tout ce qui touche aux différentes applications et potentiels futurs pour le diagnostic. Les autres praticiens ont certes parlé du diagnostic mais en termes de possibilité de ce qu'ils voudraient ou non au même titre que toute autre type d'application qui leur serait utile. Ils n'ont pas classé le diagnostic spécifiquement comme un enjeu de l'intelligence artificielle dans la santé.

En revanche, ils émettent la même crainte au niveau de l'accès à ses outils et s'accordent sur la pertinence d'une aide apportée à du personnel formé avec un accès qui leur soit réservé :

« Ça peut être une bonne aide pour nous, enfin pour des personnes informées je pense, plutôt. Comme internet en fait, ce n'est pas une très bonne aide pour des personnes qui ne sont pas formées, mais pour des personnes formées, ça nous amène quand même beaucoup d'aide au quotidien. »
(Lucie, médecin généraliste)

« Je ne veux pas d'une IA que le patient pourrait aller consulter seul, un avis de santé précis, auquel cas le diagnostic serait forcé et un gros risque sur la prise en charge du patient. » (Éric, chirurgien-dentiste)

« Il faut que ce soit utilisé à bon escient, ça c'est un enjeu. » (Raphaële, ORL)

Également en ce sens, les résultats du sondage Ipsos au près des praticiens relèvent leur crainte de la perte de crédibilité et de confiance de leur métier. Finalement, c'est le cadre d'utilisation de l'intelligence artificielle qui est discuté ici et cet aspect n'apparaît pas dans les articles de presse étudiés, bien qu'un nombre important des voix citées soient des praticiens.

Enfin, tous se disent prêts à l'intégrer dans leur pratique sous conditions que les données soient protégées comme il faut, et que l'outil apporte un avantage notable en efficacité et en performance. Ces critères nécessitent des preuves solides. Cependant, les moyens de test de la force des algorithmes nouvellement conçus à partir de la technologie d'intelligence artificielle sont encore flous et peu présents dans les publications scientifiques. Le manque de preuves des systèmes produits était également l'une des craintes mentionnées dans le rapport de la HAS à la suite d'une recherche bibliographique et d'entretiens. La médecine fait partie du domaine scientifique et la méthode scientifique classique est empirique : on émet une hypothèse, on teste sa validité, on conclut sur la vraisemblance de l'hypothèse. Certains aspects, notamment pour l'apprentissage profond, sont particulièrement difficiles voire impossibles à comprendre même pour les spécialistes à ce jour. L'informaticien n'a pas accès au modèle que suit l'algorithme pour traiter les

nouvelles données. Ce nouvel aspect amène les chercheurs en intelligence artificielle à se questionner sur la méthode la plus adaptée pour tester la validité des systèmes, soit-elle différente de la vision scientifique classique.²⁸

Bien que leurs avis convergent sur bon nombre de leur propos, des divergences sont tout de même à noter. D'abord, Raphaële ne perçoit aucune inquiétude quant aux potentielles répercussions sur la relation patient-médecin, « Qu'on [le patient] lui dise ou non ça ne changera rien ». Sa position peut s'expliquer par le fait que dans sa spécialité (ORL) les diagnostics impliquent des prises en charge qui ne relèvent pas toujours d'un passage à la pharmacie. En ce sens, le patient sera toujours amené à consulter le praticien. Cette réflexion pourrait également être valable pour la spécialité de chirurgien-dentiste, pourtant Eric a comme ses confrères médecin généraliste et médecin biologiste émis des inquiétudes sur la relation avec le patient. Lucie, en médecine générale, a beaucoup recours à des avis par télémedecine en envoyant tous types de données (photos, analyses du laboratoire) à des spécialistes. Pour elle, si un système d'intelligence artificielle était capable de lui procurer la même aide au diagnostic, alors oui ce serait un atout qu'elle pourrait envisager (selon les conditions d'acceptation déjà évoquées plus haut). Il en est de même pour les diagnostics simples qui sont effectués par le généraliste tels que les otites. À l'inverse, à plusieurs reprises durant l'entretien, Eric spécifie que l'utilisation de l'intelligence artificielle devrait rester à la place d'un outil, tout comme le sont les différents instruments : des outils qui facilitent le recueil d'informations pour qu'ensuite le praticien de santé établisse seul son diagnostic. Il explique son point de vue par la crainte que finalement, si la machine donne des préconisations de diagnostic, le praticien ne vienne pas contredire ses préconisations malgré ses convictions. Cette crainte que le praticien n'ose plus remettre en question, par facilité ou par excès de confiance en la machine qui a été entraînée sur des milliers de cas avec un taux de certitude de 98 ou 99%, est rapportée dans un des articles de *La Croix*.

Finalement, l'analyse de presse a permis de mettre en évidence certains des enjeux soulevés par l'intégration de l'intelligence artificielle dans la santé tels que la protection des données, les changements dans le travail et les applications diagnostics. En parallèle, les entretiens ont permis de compléter cette liste avec d'autres enjeux comme celui de la recherche. Par ailleurs, des divergences de points de vue apparaissent au sein des praticiens

²⁸Propos issus des notes personnelles prises lors de la conférence de Joseph Siphakis, prix Turing 2007 à Grenoble le 9 mai 2023.

et leurs intérêts et inquiétudes ne se portent pas sur les mêmes points. Ces observations viennent conforter le fait que l'intégration de l'intelligence artificielle dans la pratique médicale est sujette à controverse. Cependant, ils mettent également en avant que tous les acteurs ne se retrouvent pas mis en avant de façon équivalente dans la presse. La légitimité est largement accordée aux experts chercheurs et médecins. Pour déterminer si les associations de patients ne s'impliquent pas volontairement dans les débats ou subissent les choix éditoriaux et journalistiques de légitimité des interviews, des recherches plus approfondies sur les autres moyens d'expressions pourraient être menés.

Conclusion

L'introduction de l'intelligence artificielle dans le quotidien de chacun et dans les différents corps de métiers soulève des enjeux sociétaux sur la construction du monde de demain. Les avancées importantes dans la construction d'algorithmes basés sur la technique d'intelligence artificielle dans tous les domaines (santé, transports, assurances, finances, ...) projettent cette technologie dans les discours politiques et médiatiques. La popularisation de cette technologie disruptive invite tout un chacun à se questionner et considérer les avantages et inconvénients, risques et potentiels de la mise en pratique d'un tel outil. Certains parlent de la 4^{ème} phase de l'évolution de l'Homme, après les chasseurs-cueilleurs, la sédentarisation, la civilisation et enfin la quatrième et dernière, née avec internet. Le domaine de la santé représente une application de haut potentiel pour les algorithmes d'intelligence artificielle et fait preuve d'une attention particulière par les industriels et la politique publique. Cependant, l'utilisation du numérique et en particulier de l'intelligence artificielle génère et utilise en grande quantité des données. L'un des risques se place au niveau de la sécurité des informations personnelles dites « sensibles » et soumises à des réglementations strictes dans le secteur de la santé. La mise en pratique d'un outil de cette capacité entraîne de nombreux questionnements d'ordre éthique et morale (Lequillerier, 2020; Zacklad & Rouvroy, 2022) mais également politique, économique et juridique (Besse et al., 2020; Byk & Piana, 2021). Les médias sont fréquemment le relai de l'information entre la sphère scientifique et la sphère publique. Ce sont également des acteurs présents dans les controverses publiques et sociotechniques (Charaudeau, 2015). Le traitement médiatique participe à la mise en lumière des différents acteurs et polarisent parfois le discours en se plaçant plus comme un acteur qu'un relai de l'information (Le Marec & Babou, 2015). C'est pourquoi l'objectif de ce mémoire était d'analyser le traitement médiatique de l'utilisation de l'intelligence artificielle dans la santé pour tenter de saisir quels types d'informations étaient véhiculés et de quelles manières.

L'analyse s'est appuyée sur la théorie du cadrage et la méthode Morin-Chartier. C'est donc sous l'angle de la controverse que l'analyse a été menée sur 21 articles issus de deux journaux de presse écrite généraliste nationaux : *Le Monde* et *La Croix*. Des entretiens auprès de quatre praticiens de santé ont également été menés pour confronter leur discours à celui de la presse étudiée. Enfin, deux sondages du public ont été utilisés pour discuter les résultats obtenus. Les résultats de l'analyse de presse mettent en évidence que les sujets

les plus abordés par la presse analysée traitent des perspectives envisageables dans les différentes spécialités, les changements de la relation patient-médecin, les questionnements autour de la sécurité des données et de la responsabilité. Ces sujets font partis des enjeux suscités par l'utilisation de l'intelligence artificielle dans la santé décrits dans la littérature. Ainsi, les médias participent à la mise en avant des enjeux sur la place publique. Ces sujets sont traités majoritairement à l'aide d'un ton positif à l'exception des enjeux autour des données de santé. Le choix des voix cités révèle également le cadrage choisi dans les deux journaux étudiés. À l'exception d'une voix politique, économique et d'association de patients, ce sont des experts en mathématiques ou informatique et des praticiens de santé qui sont présents dans les articles. La légitimité à parler sur ce sujet est donc principalement accordée à deux types d'acteurs : les experts de l'intelligence artificielle et les médecins, experts de la santé. Toutefois, les médias ne participent pas à mettre en avant les différents acteurs que l'on pourrait attendre dans une controverse sociotechnique autour de la santé. En effet, les 4 entretiens réalisés auprès de praticiens de santé sont unanimes, les associations de patients devraient faire partie des discussions, tout comme les médecins et les informaticiens. Ce sont les principaux acteurs concernés avec les praticiens. De plus, on observe un clivage entre les enjeux considérés comme les plus importants par les praticiens et ceux relayés dans les médias notamment au sujet de la sécurité des données. Pour les praticiens, ce sujet est la priorité majeure pour l'acceptabilité de cet outil dans leur pratique et il n'est que le quatrième sujet le plus fréquemment relayé apparaissant dans les articles. Enfin, le discours médiatique révèle certains enjeux qui ne sont pas évoqués par les médecins (juridiques, économiques) et à l'inverse, certaines questions évoquées par les praticiens de santé ne sont pas relayées par les journalistes, notamment la crainte d'une utilisation par le patient de ces outils.

Finalement, il semble que les médias participent bien à l'émergence d'une controverse autour de l'intelligence artificielle dans la manière dont ils traitent le sujet. Notamment par un ton particulièrement positif mais également dans le choix des voix citées, avec une tendance à favoriser les intervenants issus de la sphères des experts (en médecine ou en informatique). Ainsi, la crédibilité accordée par les journalistes sur la question de l'intelligence artificielle est concentrée sur les scientifiques. Il est possible de se demander si la faible représentation des patients est les résultats du cadrage choisi par les journalistes ou du fait que les patients et associations de patients ne se soient pas encore complètement saisis de la question. Cette hypothèse pourrait être une explication au résultat obtenu et en fait une piste de recherche supplémentaire. L'existence de sondage des patients montre tout

de même une demande de la société pour connaître leurs points de vue. Les associations de patients sont présentes dans certains comités consultatifs mais pas de façon systématique. De plus, leurs voix ne semblent pas très présentes dans l'arène publique, ce qui met en avant la considération des associations de patients comme un acteur plutôt passif dans les débats. Une comparaison des acteurs et du traitement médiatique de l'utilisation de l'intelligence artificielle dans différents domaines d'application pourrait apporter des éléments de réponse.

Ce travail de recherche comporte plusieurs biais qu'il est important de garder à l'esprit durant la lecture, notamment lors de l'interprétation des résultats obtenus. Ces derniers se rapportent au corpus étudié et ne sont donc pas généralisables à l'ensemble de la presse. Il en est de même avec la confrontation des enjeux soulevés par les praticiens de santé qui représentent 4 spécialités par une seule personne. Ce travail pourrait être considéré comme une recherche préliminaire en vue d'un travail futur, plus en profondeur, sur un corpus plus complet et diversifié. L'objectif serait de saisir l'ampleur du processus d'émergence de la controverse qui semble jusqu'alors restreinte à la sphère des experts, bien que le sujet se retrouve chaque jour dans un journal, une interview télévisée, un reportage, ou à la radio.

Bibliographie

- Besse, P., Besse-Patin, A., & Castets-Renard, C. (2020). Implications juridiques et éthiques des algorithmes d'intelligence artificielle dans le domaine de la santé. *Statistique et Société*, 8(3), Article 3.
- Bouzon, A. (2002). Ulrich Beck, La société du risque. Sur la voie d'une autre modernité, trad. De l'allemand par L. Bernardi. *Questions de communication*, 2, Article 2. <https://doi.org/10.4000/questionsdecommunication.7281>
- Brisson, G. (2019). *Exploration conceptuelle de la notion d'enjeu et de quelques termes apparentés : Projet de recherche ATISÉE (analyse territoriale des impacts sociaux au sein de l'évaluation environnementale)*. Université du Québec. EE@uqar.ca.
- Byk, C., & Piana, D. (2021). L'intelligence artificielle : Un « concept flottant » entre apparence de consensus normatif et controverse cachée sur le projet de société. *Droit, Santé et Société*, 3(3), 76-98.
- Callon, M., Lascoumes, P., & Barthe, Y. (2001). *Agir dans un monde incertain. Essai sur la démocratie technique* (Le Seuil). Réseau « Développement durable et territoires fragiles ». <https://journals.openedition.org/developpementdurable/1316>
- Charaudeau, P. (2015). *La médiatisation des controverses scientifiques*. [notes de cours] <https://e-cours.univ-lr.fr/UNT/mediatisation/res/texte-charaudeau08b.pdf>
- Coulomb-Gully, M. (2002). Propositions pour une méthode d'analyse du discours télévisuel. *Mots. Les langages du politique*, 70, Article 70. <https://doi.org/10.4000/mots.9683>
- Diagnostic Médical et Intelligence Artificielle : Enjeux Éthiques. Avis commun du CCNE et du CNPEN, Avis 141 du CCNE, Avis 4 du CNPEN. Novembre 2022.
- Ifop. (2020). *Notoriété et image de l'Intelligence Artificielle auprès des Français et des salariés – Vague 3* <https://www.ifop.com/publication/notoriete-et-image-de-lintelligence-artificielle-aupres-des-francais-et-des-salaries-vague-3/>
- Ipsos. (2019, mars). *Professionnels de santé et patients : une vision décalée sur l'intelligence artificielle et la santé de demain*. <https://www.ipsos.com/fr-fr/professionnels-de-sante-et-patients-une-vision-decalee-sur-lintelligence-artificielle-et-la-sante>
- Ganascia, J.-G. (2017). *Le Mythe de la Singularité. Faut-il craindre l'intelligence artificielle ?* (Le Seuil). Média Diffusion.
- Jeannin, H. (2020). L'émergence du mouvement IA responsable dans les organisations : Structuration et enjeux. *Communication & management*, 17(2), 105-120. <https://doi.org/10.3917/comma.172.0105>
- Joy, B. (2005). *Pourquoi le futur n'a pas besoin de nous*. Sciences Citoyennes. <http://sciencescitoyennes.org/spip.php?article1445>
- Kuhn, T. (1962). *La structure des révolutions scientifiques*. Presse Universitaire de Chicago.
- Latour, B. (2014). Quatrième Lettre. In *Cogitamus* (p. 107-147). La Découverte. <https://www.cairn.info/cogitamus--9782707182005-p-107.htm>
- Le Marec, J., & Babou, I. (2015). La dimension communicationnelle des controverses. *Hermès, La Revue*, 73(3), 111-121. <https://doi.org/10.3917/herm.073.0111>
- Lequillier, C. (2020). L'impact de l'IA sur la relation de soin. *Journal du Droit de la Santé et de l'Assurance - Maladie (JDSAM)*, 25(1), 84-91. <https://doi.org/10.3917/jdsam.201.0084>
- Leray, C. (2008). *L'analyse de contenu : De la théorie à la pratique : la méthode Morin-Chartier*. Presses de l'Université du Québec. <https://unr.ra.scholarvox.com/book/88801633>

- LOI n° 2002-303 du 4 mars 2002 relative aux droits des malades et à la qualité du système de santé—Art. L. 1111-4., 2002-303 (2002). <https://www.legifrance.gouv.fr/>
- Lucas, J., & Uzan, S. (2018). *Médecins et patients dans le monde des data, des algorithmes et de l'intelligence artificielle. Analyses et recommandations du Cnom*. Conseil National de l'Ordre des médecins.
- Mazoué, J. G. (1990). Diagnosis without doctors. *The Journal of Medicine and Philosophy*, 15(6), 559-579. <https://doi.org/10.1093/jmp/15.6.559>
- McCulloch, W. S., & Pitts, W. (1943). A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity. *The Bulletin of Mathematical Biophysics*, 5(4), 115-133. <https://doi.org/10.1007/BF02478259>
- Méadel, C. (2015). Les controverses comme apprentissage. *Hermès, La Revue*, 73(3), 45-50. <https://doi.org/10.3917/herm.073.0045>
- Ménissier, T. (2022). L'IA, un artefact technologique porteur de promesses d'amélioration et riche de ses zones d'ombre. *Quaderni*, 105(1), 9-18. <https://doi.org/10.4000/quaderni.2208>
- Queuniet, V. (2013). *Les industries de santé*. 57. <https://travail-emploi.gouv.fr/IMG/pdf/cep-industries-sante.pdf>
- Rocherau, A., Renner, S., & Collignon, C. (2022). *Intégration des dispositifs médicaux numériques à usage professionnel dans la pratique* (p. 51). Haute Autorité de Santé.
- Rosenblatt, F. (1958). The perceptron: A probabilistic model for information storage and organization in the brain. *Psychological Review*, 65(6), 386-408. <https://doi.org/10.1037/h0042519>
- Siphakis, J. (2023, 9 mars). *Intelligence artificielle : Aujourd'hui et demain* [présentation d'un conférencier invité]. Université de Grenoble-Aples
- Touraine, J.-L. (2019). *Rapport d'information fait au nom de la mission d'information sur la révision de la loi relative à la bioéthique* (Rapport d'information N° 1572). Assemblée nationale. https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/15/rapports/bioethique/115b1572_rapport-information
- Touzet, H. (2019). *Connaître et mesurer l'opinion publique : Utilité et limites des sondages—Sciences économiques et sociales*. Ecole normale supérieure de Lyon. <https://ses.ens-lyon.fr/articles/connaître-et-mesurer-l'opinion-publique-utilite-et-limites-des-sondages>
- Turing, A. M. (1950). Computing machinery and intelligence. *Mind*, LIX(236), 433-460. <https://doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433>
- World Health Organization. (2021). *Ethics and governance of artificial intelligence for health : WHO guidance*. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/341996>
- Zacklad, M., & Rouvroy, A. (2022). L'éthique située de l'IA et ses controverses. *Revue française des sciences de l'information et de la communication*, 25, Article 25. <https://doi.org/10.4000/rfsic.13204>

Table des illustrations

Figure 1 : Frise chronologie des évènements de législation sur l'intelligence artificielle	26
Tableau 1 : Liste des caractéristiques des entretiens menés.....	50
Tableau 2 : Apparition des sujets en quantité d'unité d'information et en fréquence (%).....	52
Tableau 3 : Répartition des catégories d'acteurs par journal en quantité d'UI et en fréquence (%)	54
Figure 2 : Poids des citations en fonction des catégories d'acteurs, en nombre d'occurrence.....	56
Figure 3 : Nuage des mots introducteurs, en taille proportionnelle à l'occurrence	57
Figure 4 : Répartition des articles en fonction des catégories par journal.....	57

Table des annexes

Annexe 1 - Liste des articles de presse constituant le corpus	75
Annexe 2 - Grille d'analyse utilisée pour l'analyse des articles du corpus.....	76
Annexe 3 - Liste des codes associées aux catégories utilisées dans la grille d'analyse du corpus ..	77
Annexe 4 - Guide d'entretien utilisé lors des entretiens des praticiens de santé.....	78
Annexe 5 - Retranscription des entretiens.....	79
Annexe 6 - Tableau des sujets abordés et dossiers associés en quantité d'UI et fréquence (%).....	87

Annexe 1
Liste des articles de presse constituant le corpus

TITRE DE L'ARTICLE	ANNÉE DE PARUTION	JOURNAL
LES DONNÉES MASSIVES DE SANTÉ DOIVENT DEVENIR UN « BIEN COMMUN » POUR LA RECHERCHE	2023	Le Monde
EN IMAGERIE MÉDICALE, FAIRE DE L'IA UNE ALLIÉE	2022	Le Monde
POUR UNE INTELLIGENCE ARTIFICIELLE PLUS «RESPONSABLE »	2020	Le Monde
COMMENT RÉGULER L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ?	2020	Le Monde
L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE POUR BÂTIR DES OUTILS PRÉDICTIFS	2020	Le Monde
IA ET MÉDECINE : DES PROMESSES ET BEAUCOUP DE QUESTIONS	2019	Le Monde
COMMENT L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE VA BOULEVERSER LES PROFESSIONS DE SANTÉ	2019	Le Monde
L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE, AS DU DIAGNOSTIC	2018	Le Monde
L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE, MEILLEURE AMIE DE L'HOMME ?	2018	Le Monde
SANTÉ ET TRANSPARENCE, L'ÉTERNEL DILEMME	2018	Le Monde
LES PETITS SECRETS DE L'INFORMATIQUE COGNITIVE	2017	Le Monde
L'HÔPITAL, L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET LE PATIENT	2017	Le Monde
TENSIONS ÉTHIQUES AUTOUR DU RECOURS À L'IA EN MÉDECINE	2023	La Croix
L'« ENDOTEST », UN OUTIL DIAGNOSTIC PORTEUR DE TOUS LES ESPOIRS	2022	La Croix
POURRA-T-ON DÉTECTER LES ÉPIDÉMIES GRÂCE À L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ?	2021	La Croix
LES ESPOIRS THÉRAPEUTIQUES DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE	2021	La Croix
INTELLIGENCE ARTIFICIELLE, L'INQUIÉTUDE D'UN MÉDECIN	2019	La Croix
INTELLIGENCE ARTIFICIELLE, QUELLE PLACE POUR L'HUMAIN ?	2018	La Croix
IL FAUT PLUS DE PÉDAGOGIE AUTOUR DU BIG DATA	2018	La Croix
EN FRANCE, NOUS AVONS DES GARDE-FOUS	2018	La Croix
A STRASBOURG, L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ENTRE AU BLOC	2018	La Croix

Annexe 2
Grille d'analyse utilisée pour l'analyse des articles du corpus

Caractéristiques générales de l'article					
Journal ?	Journaliste ?	Date ?	Rubrique ?	Evènement marquant ?	Longueur de l'article

N°UI	Titre	Sujet	Dossiers	Résumé	Acteurs	Nom	Catégories	Mot introducteur	Caractéristiques des propos	Poids alloués	Engagement
UI1	Oui										
UI2											
UI3											
UI4											
UI5											
UI6											
UI7											

Annexe 3

Liste des codes associées aux catégories utilisées dans la grille d'analyse du corpus

Titre	Sujet	Dossiers	Catégories	Direction
Oui	Santé	Plan	Politique	Positif
Reste du contenu		e-santé	Recherche indépendante	Négatif
		Diagnostic	Recherche institutionnelle	Neutre
		Médecine personnalisée	Médecin	
		Chirurgie	Juridique	
		Pronostic	Economique	
			Sécurité	Industrie
	Données	Fiabilité	Citoyen	
		Apprentissage	Patients	
		Accessibilité		
	Economie	Coûts		
		Remboursement		
		Concurrence		
	Changement	Prix gagnés		
		Relation patient/médecin		
		Sociétaux		
	Juridique	Travail		
		Responsabilité		
		Données		
	Technique	Homologation		
		Apprentissage profond		
		Ce qui n'est pas pris en compte		
		Données (qualit/quant)		
		Capacité de l'IA		
		Performance (stat)		
	Education			
		Ethique		
		Ecologie		
	Autres			

Annexe 4
Guide d'entretien utilisé lors des entretiens des praticiens de santé

Thématique	Questions / Relances
Consignes / Introduction	<ul style="list-style-type: none"> - Présentation - Spécialité - Expérience
Les enjeux	<ul style="list-style-type: none"> - Comment percevez-vous l'utilisation de l'IA dans la santé ? - Quels sont les enjeux que cela suscite ? - Pourriez-vous les hiérarchiser ? - Est-ce que vous pensez qu'il y a un consensus dans la communauté médicale ? - Qui doit être inclus dans les débats ?
Expérience / enjeux	<ul style="list-style-type: none"> - Comment l'intelligence artificielle est-elle présente dans votre milieu ? - Actuellement, comment vous sentez-vous informé sur les possibilités offertes ? - Est-ce que vous envisageriez des outils d'IA dans votre pratique ? - À quelles problématiques le système devrait répondre ? - Quels critères seraient indispensables ? (gain de temps pour le patient, certification qualité, compréhension du processus sous-jacent, ..) - Où situez-vous les bénéfices et les risques ? (relance sur les critères énoncés)
Clôture	<ul style="list-style-type: none"> - Comment définiriez-vous l'IA en 3 mots ? - Remerciements

Annexe 6
Tableau des sujets abordés et dossiers associés en quantité d'UI et fréquence (%)

Sujets et dossiers	La Croix		Le Monde		Total Nombre UI	Total Fréquence %
	Nombre UI	Fréquence %	Nombre UI	Fréquence %		
Changement	16	21%	15	18%	31	19%
Relation patient/médecin	5	31%	4	27%	9	29%
Sociétaux	3	19%	2	13%	5	16%
Travail	8	50%	9	60%	17	55%
Données	5	7%	17	20%	22	14%
Accessibilité		0%	10	59%	10	45%
Apprentissage		0%	1	6%	1	5%
Fiabilité		0%	2	12%	2	9%
Sécurité	5	100%	4	24%	9	41%
Ecologie		0%	1	1%	1	1%
Ecologique			1	100%	1	100%
Economie	3	4%	8	10%	11	7%
coûts	2	67%	2	25%	4	36%
Concurrence		0%	2	25%	2	18%
Diminution des coûts		0%	1	13%	1	9%
Prix gagnés		0%	1	13%	1	9%
Remboursement	1	33%	2	25%	3	27%
Juridique	12	16%	10	12%	22	14%
Données	3	25%	1	10%	4	18%
Homologation	3	25%	7	70%	10	45%
Responsabilité	6	50%	2	20%	8	36%
Santé	26	34%	14	17%	40	25%
Chirurgie	5	19%		0%	5	13%
Diagnostic	14	54%	8	57%	22	55%
Epidémio	5	19%		0%	5	13%
e-santé	1	4%		0%	1	3%
Médecine personnalisée	1	4%	4	29%	5	13%
Plan		0%	1	7%	1	3%
Pronostic		0%	1	7%	1	3%
Technique	14	18%	19	23%	33	21%
Apprentissage profond	3	21%	6	32%	9	27%
Capacité de l'IA	6	43%	6	32%	12	36%
Ce qui n'est pas pris en compte	2	14%	1	5%	3	9%
Données (quali/quant)	2	14%	1	5%	3	9%
Performance (stat)	1	7%	5	26%	6	18%
Total général	76	100%	84	100%	160	100%

UI = Unité d'information

MOTS-CLÉS : Intelligence artificielle, traitement médiatique, santé, controverse sociotechnique

RÉSUMÉ

L'ère du numérique est en plein essor avec la concrétisation de système d'intelligence artificielle jusqu'alors réservé aux œuvres de science-fiction. L'intelligence artificielle peut prétendre à des applications diverses dans un nombre considérable de secteurs. Parmi eux, celui de la santé offre des applications potentielles à chaque étape de la chaîne de prise en charge. Cependant, ce secteur touche l'ensemble du public dans son intégrité physique et moral. L'intégration de l'intelligence artificielle, riche de ses zones d'ombre quant à son fonctionnement dans le système de soin, soulève des enjeux. L'objectif de ce mémoire de recherche est d'analyser dans quelles mesures le traitement médiatique participe à l'émergence d'une controverse autour de l'utilisation de l'intelligence artificielle dans la santé. Pour ce faire, il s'agira d'analyser les discours médiatiques de deux journaux français *Le Monde* et *La Croix*. Puis de comparer ces discours à ceux des praticiens de santé et du public.

KEYWORDS : Artificial intelligence, media coverage, health, socio-technical controversy

ABSTRACT

The digital age is in full swing, with the realization of artificial intelligence systems hitherto the preserve of science fiction. Artificial intelligence can be applied to a wide range of sectors. Among them, healthcare offers potential applications at every stage of the care chain. However, this sector affects the physical and moral integrity of the entire public. The integration of artificial intelligence into the healthcare system, with its many grey areas as to how it works, raises a number of issues. The aim of this research thesis is to analyze the extent to which media coverage contributes to the emergence of a controversy surrounding the use of artificial intelligence in healthcare. To this end, we will analyze the media discourses of two French newspapers, *Le Monde* and *La Croix*. We will then compare these discourses with those of healthcare practitioners and the general public.