

# Les systèmes d'intelligence artificielle : un enjeu pour la qualité et l'éthique de la prise en charge des soins

Jérôme Béranger, Emma Tahon

DANS **RISQUES & QUALITÉ EN MILIEU DE SOINS** 2023/1 Vol. XX , PAGES 15 À 22  
ÉDITIONS **HEALTH & Co**

ISSN 1767-3445

DOI 10.3917/rqms.201.0015

Date de mise en ligne : 15/11/2024

Article disponible en ligne à l'adresse

<https://stm.cairn.info/revue-risques-et-qualite-en-milieu-de-soins-2023-1-page-15?lang=fr>



Découvrir le sommaire de ce numéro, suivre la revue par email, s'abonner...  
Scannez ce QR Code pour accéder à la page de ce numéro sur Cairn.info.



**Distribution électronique Cairn.info pour Health & Co.**

Vous avez l'autorisation de reproduire cet article dans les limites des conditions d'utilisation de Cairn.info ou, le cas échéant, des conditions générales de la licence souscrite par votre établissement. Détails et conditions sur [cairn.info/copyright](https://stm.cairn.info/copyright).

Sauf dispositions légales contraires, les usages numériques à des fins pédagogiques des présentes ressources sont soumises à l'autorisation de l'Éditeur ou, le cas échéant, de l'organisme de gestion collective habilité à cet effet. Il en est ainsi notamment en France avec le CFC qui est l'organisme agréé en la matière.

# Les systèmes d'intelligence artificielle : un enjeu pour la qualité et l'éthique de la prise en charge des soins

Jérôme Béranger<sup>1,2,3</sup>, Emma Tahon<sup>4</sup>

1- GoodAlgo – Toulouse – France

2- Bioethics exploring trajectories of health innovations challenging society (Bioethics) – Centre d'épidémiologie et de recherche en santé des populations (Cerpop), unité mixte de recherche (UMR) 1295 – Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm) – Université Toulouse-III-Paul-Sabatier – Toulouse – France

3- Institut EuroplA – Nice – France

4- Faculté de Médecine – Université Paris-Cité – Paris – France

✉ **Dr Jérôme Béranger** – GoodAlgo – 58, boulevard d'Arcole – 31000 Toulouse – France – E-mail: jberanger@goodalgo.fr

## Introduction

Ces dernières années, les professionnels de santé de la planète ont vu leurs professions sensiblement transformées par l'émergence des nouvelles technologies de l'information et de la communication. L'essor de l'informatique et les innovations dans les domaines de la médecine, de la physique et des communications ont permis d'optimiser les prises en charge tant au niveau des diagnostics que de l'organisation des soins au sein des structures et des cabinets médicaux. Loin d'être un aboutissement, la période dans laquelle nous vivons peut correspondre à celle d'une incubation et d'une transition. Nous nous trouvons donc à une étape décisive de l'histoire de la médecine en général dans laquelle le numérique – et notamment les systèmes d'intelligence artificielle (SIA) – modifie les approches, les méthodes scientifiques, les démarches techniques et les pratiques médicales. Dans ce contexte, il est important d'identifier les différentes applications médicales que peuvent avoir ces

SIA, puis de nous poser les bonnes questions pour aboutir à une organisation qui utilise ces technologies sans perdre l'essence, le sens, et enfin, l'éthique<sup>1</sup> des pratiques médicales des soignants, en garantissant la qualité de soin et la qualité humaine de la prise en charge des patients.

## Les systèmes d'intelligence artificielle au service de la santé

Les SIA ont envahi tous les secteurs d'activité et les sphères professionnelles de la société, notamment en médecine. Les usages algorithmiques se multiplient et se diversifient chaque jour un peu plus. Les solutions d'intelligence artificielle (IA) détiendraient le potentiel

1- Tirée du mot grec ethos qui signifie « manière de vivre », l'éthique est une branche de la philosophie qui s'intéresse aux comportements humains et, plus précisément, à la conduite des individus en société. L'éthique examine la justification rationnelle de nos jugements moraux, elle étudie ce qui est moralement bien ou mal, juste ou injuste.

## Résumé

Les systèmes d'intelligence artificielle en santé sont porteurs d'enjeux, de risques et d'opportunités, d'espoirs et d'inquiétudes. Ils bouleversent le rapport à l'autre par un phénomène de virtualisation et d'amplification des échanges et des communications, mais également de quantification et d'évaluation de plus en plus transversales. Ces applications digitales qui se multiplient et se diversifient chaque jour un peu plus tendent à faire évoluer le rôle du professionnel de santé dans le processus décisionnel médical. Face à cette numérisation de la médecine qui transforme la relation médecin-patient, il s'agit de s'interroger sur la manière dont nous pouvons soutenir l'essor du numérique en médecine dans un cadre éthique évolutif, afin d'assurer une prise en charge de qualité des usagers de santé.

**Mots-clés :** Système d'information – Éthique – Qualité des soins.

## Abstract

### **Artificial intelligence systems: a challenge for the quality and ethics of care**

*Artificial intelligence systems in healthcare are a source of challenges, risks and opportunities, hopes and concerns. They disrupt the relationship with others through the virtualisation and amplification of exchanges and communications, but also through quantification and increasingly transversal evaluation. These digital applications, which are multiplying and diversifying every day, tend to change the role of the health professional in the medical decision-making process. Faced with this digitalisation of medicine impacting the doctor-patient relationship, we need to consider how we can support the development of digital medicine, within an evolving ethical framework, in order to ensure quality care for health care users.*

**Keywords:** Information system – Ethic – Quality of health care.

de « révolutionner le système de santé » de diverses manières [1-4]. Elles font partie intégrante d'une nouvelle médecine « haute définition » [5]. Les SIA participent au développement d'une médecine dite de précision, de plus en plus ciblée et personnalisée selon les besoins et les caractéristiques des patients [6-8]. Ces applications d'IA promettent d'améliorer la gestion et l'efficacité du système de santé, notamment parce qu'elles ont le potentiel d'automatiser certaines tâches répétitives et de mieux mutualiser les services [9-10]. Les applications de traitement du

langage naturel, comme ChatGPT d'OpenAI (San Francisco, CA, États-Unis), laissent entrevoir un avenir dans lequel le contact initial avec le patient et même le triage pourront être partiellement ou entièrement réalisés par des agents conversationnels artificiels [11]. Ces utilisations à court et moyen terme semblent fort probables compte tenu du déploiement de « médecins généralistes virtuels » sous forme de *chatbots*<sup>2</sup>, qui pilotent et orientent les demandes d'intervention et fournissent des informations aux patients [12]. Toutefois, cela pose des questions sur leur acceptabilité et sur leurs conséquences sur le plan éthico-réglementaire, par exemple une éventuelle réduction de l'accès aux soins humains. La médecine digitale est considérée comme un soutien et une aide à l'efficacité de certaines spécialités médicales dont la démarche diagnostique s'appuie en grande partie sur l'imagerie (dermatologie, radiologie, ophtalmologie, cardiologie, endoscopie digestive et bronchique, etc.). Pour illustrer ce progrès, nous pouvons donner l'exemple du diagnostic différentiel en dermatologie entre des tumeurs bénignes et des tumeurs malignes de la peau qui permet d'éviter la biopsie cutanée ou d'avancer le diagnostic histologique. Les systèmes informatiques pour l'aide au diagnostic médical (SIADM) peuvent être employés à différents stades du parcours de soins du patient : pour faciliter son orientation initiale en amont de sa consultation médicale afin de hiérarchiser les situations nécessitant une prise en charge urgente, pour le diagnostic et l'examen d'imagerie, et pour le suivi médical grâce à des dispositifs de surveillance permettant d'ajuster le traitement ou de détecter des changements dans l'état du patient. De plus, l'IA en santé publique permettrait de faire progresser la prévention, la surveillance et le contrôle de maladies émergentes, comme le font par exemple les différents programmes de détection numérique de maladies, tels que HealthMap [13], qui peuvent aider à la prise de décision en vue du développement de politiques de santé en termes de santé publique [14]. Il est important de mentionner que l'IA est désormais utilisée pour les campagnes de dépistage pour la population générale, par exemple du cancer du sein. Au cours des deux dernières années, le nombre de publications à ce sujet a explosé, et une grande variété de solutions sont désormais offertes aux radiologues [15]. Enfin, dans chaque cas, l'IA peut être employée pour favoriser le travail humain et ses performances, créant ainsi des opportunités qu'il va falloir repérer et bien utiliser pour le système de santé (**Encadré 1**).

## ENCADRÉ 1

### Les applications des systèmes d'intelligence artificielle en santé

- Accompagner les professionnels de santé dans leur pratique quotidienne
- Une meilleure santé publique : détection et traitement
- Harmoniser les processus de soin et accompagner le médecin dans leur application
- Générer des alertes et des rappels auprès des professionnels de santé ou des patients
- Reconnaître les images médicales et les interpréter (radiologie, ophtalmologie, dermatologie, etc.)
- Renforcer la capacité à réaliser un pronostic dans le traitement du cancer notamment en enrichissant les scores actuels, limités par la faculté humaine d'analyse
- Aider aux prises en charge paramédicales (robot humanoïde paramédical)
- Aider à la décision médicale et établir des analyses prédictives via un assistant diagnostique
- Permettre des interfaces de communication entre les patients et les professionnels de santé via un agent conversationnel (*chatbot*) (p. ex. oncologie conversationnelle\*)
- Suivre des patients en temps réel et ajuster leur traitement à leur situation individuelle
- Établir un diagnostic plus précoce et plus précis notamment en imagerie et anatomie pathologique en permettant l'exploration des images en nombre toujours croissant
- Optimiser la fiabilité du diagnostic médical\*\*
- Permettre une meilleure compréhension des cancers, des maladies du système nerveux ou des maladies cardiovasculaires
- Accéder à de nouvelles connaissances médicales
- Servir d'« assistant algorithmique » pour fournir en temps réel les probabilités, pour un patient, d'être atteint d'une ou de plusieurs pathologies, diminuant la marge d'erreurs potentielles en intégrant de façon exhaustive l'état de l'art scientifique où que l'on se trouve
- Améliorer la fluidité du parcours ville-hôpital
- Réduire les coûts et mutualiser les moyens, notamment à l'hôpital

\* Ces applications numériques peuvent être dédiées à des activités de triage et de diagnostic pour les professionnels de santé, d'accompagnement, de suivi et de surveillance renforcée (coaching, éducation, etc.) pour les patients, et d'information, de prévention ou d'assistance dans des secteurs variés de la prise en charge médicale pour le grand public.  
\*\* Cette possibilité nécessitera du temps avant d'être opérationnelle, car il faut parvenir à analyser des données non structurées pour construire, sur la base de travaux de recherche, les modèles d'analyse.

2- Un *chatbot* (ou agent de dialogue) est un robot logiciel qui peut dialoguer avec un individu ou un consommateur par le biais d'un service de conversations automatisées effectuées grâce à des arborescences de choix ou à une capacité de traitement du langage naturel (NLP pour *natural language processing*) ; il peut être doté de capacités d'apprentissage liées au *machine learning* (apprentissage automatique).

### Les interrogations relatives à l'impact des systèmes d'intelligence artificielle : entre inquiétudes et opportunités

Généralement, la littérature spécialisée classe l'impact des SIA en médecine selon trois domaines : sur les médecins, avec des systèmes d'analyse et de prise de décision assistés par ordinateur ; sur les systèmes de santé, en améliorant les processus, en minimisant les erreurs médicales et en offrant des soins à domicile basés sur l'IA et la télémédecine ; sur les patients, qui pourront traiter leurs propres données et faire évoluer leur relation avec leurs médecins [16-17]. Dans ces conditions, l'usage de SIADM [10] suscite inéluctablement des inquiétudes, des limites, des opportunités, des interrogations et des recommandations pour ses utilisateurs. Le recours à cette technologie présente le risque de faire disparaître la place du malade dans le processus décisionnel. Dès lors, il apparaît décisif de préserver la participation du patient en renforçant l'obligation de l'informer et de recueillir son consentement en présence d'un outil informatique prédictif [18]. La puissance et la pertinence des SIADM pourraient déformer en profondeur le processus décisionnel et remettre en cause le rôle du médecin utilisateur, qui pourrait finir par se sentir remplacé par une machine intelligente plus efficace que lui et infaillible. L'IA risque d'engendrer un désengagement du clinicien du système décisionnel. Pourtant, comme les performances de ces agents intelligents peuvent en faire oublier les limites, il est essentiel de garantir que le professionnel de santé conserve une place principale dans le circuit décisionnel. Malgré cette situation de principe, la question de sa responsabilité médicale se pose lorsqu'il refuse de s'appuyer sur un logiciel d'aide à la décision médicale ou s'oppose au résultat obtenu. Plus encore, étranger à la solution thérapeutique proposée par le système informatique prédictif, il pourrait se sentir libéré de sa responsabilité

dans ses choix thérapeutiques. Source de soulagement, le résultat généré par la machine pourrait ainsi avoir pour conséquence d'ouvrir la voie à un déni de sa responsabilité par le médecin, d'autant plus problématique qu'il pourrait alors être convaincu que, la décision médicale étant prise par l'outil d'aide à la décision, il en serait exonéré juridiquement [18]. Dans le cas où le médecin aurait le bon diagnostic médical contrairement au SIADM, l'attribution de la responsabilité est à discuter voire à décider entre les différents acteurs concernés (professionnels de santé, concepteurs, éditeurs et distributeurs du SIA, etc.). En outre, face au recours croissant aux SIA, les usagers de santé craignent l'apparition d'une « incapacitation » des professionnels de santé, due à une perte de compétences, une certaine dépendance à la technologie (cf. la notion d'agentivité<sup>3</sup>) [19], voire une perte de confiance en soi ou en ses propres expertise et intuition. Leurs attentes sont donc multiples [20] (Tableau I). Des préoccupations éthiques pressantes associées à l'impact des SIA sur nos sociétés émergent avec le recours grandissant aux algorithmes pour étudier un nombre croissant de données liées à la santé ainsi que la réduction de la supervision humaine de nombreux dispositifs automatisés [21-22], tels que le manque de transparence au regard des décisions algorithmiques [23,24], les biais que pourraient perpétuer les algorithmes [25,26], la sûreté d'utilisation des solutions d'IA et de potentiels mésusages [27], le risque d'exclusion de certaines catégories de la population (comme les personnes âgées ou socio-économiquement désavantagées) qui seraient moins enclines

3- En philosophie et sciences sociales, l'agentivité (traduction canadienne du terme anglais *agency*) est la faculté d'action d'un être vivant, sa capacité à agir sur le monde, les êtres, les choses, à les transformer ou à les influencer. En sociologie, ce terme désigne la faculté d'agir, par opposition à ce qu'impose la structure existante.

**Tableau I – Craintes et attentes des usagers de santé face aux défis de la médecine digitale.**

Craintes / Inquiétudes	Attentes / Exigences	
Incapacitation des professionnels de santé	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perte / Réduction de compétences</li> <li>• Dépendance technologique</li> <li>• Perte de confiance en soi et en ses intuitions</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensibilisation / Éducation / Formation des professionnels de santé et des patients</li> <li>• Préserver l'autonomie décisionnelle</li> </ul>
Incapacitation des patients	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perte du consentement libre et éclairé</li> <li>• Perte d'autonomie / Atteinte à la liberté de choix</li> <li>• Perte de l'esprit critique</li> </ul>	
Risques liés à l'identification d'une agentivité artificielle	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biais algorithmiques</li> <li>• Cyberattaques</li> <li>• Discrimination / Perte d'équité</li> <li>• Perte d'inclusivité et de mixité sociale</li> <li>• Perte de transparence / Interprétabilité / Explicabilité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les solutions d'IA doivent rester des outils</li> <li>• L'être humain reste l'agent principal</li> <li>• L'IA doit être transparente</li> <li>• Les applications d'IA doivent être simples, utiles, pertinentes, hybrides et applicables</li> </ul>
Déshumanisation du soin	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perte de contact humain</li> <li>• Portrait incomplet des patients</li> <li>• Perte de l'individualisation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coopération / Partenariat / Feedback</li> <li>• Médecin-Patient-IA</li> <li>• Encadrement adapté des usages de l'IA</li> </ul>

IA : intelligence artificielle.

à la connectivité [25,28,29]. Enfin, l'usage des solutions d'IA s'accompagne aussi de préoccupations liées à une certaine déshumanisation du soin [30]. Cela pourrait se manifester soit par une relation de soins déshumanisante associée à la diminution du contact humain<sup>4</sup> [30,31], soit par un patient déshumanisé par les répercussions du numérique sur l'identité, l'individualité, l'authenticité et le respect de la personne. L'automatisation des tâches médicales pourrait même transformer la perception de l'exercice de la médecine, d'une part avec un potentiel glissement vers une perception des humains comme des objets et du soin comme un produit [30], d'autre part avec la transformation de la perception que les soignants ont d'eux-mêmes en automatisant leur travail (qui serait alors réduit à celui des machines, ce qui aboutirait à des patients « *managed and processed*<sup>5</sup> ») [20,30]. Cela aurait pour impact un appauvrissement des aspects émotionnels, psychologiques et d'écoute, essentiels, des compétences sociales (comme l'empathie, la compassion et l'introspection), en plus d'une expertise médicale plus formelle. Notons que la distance à l'origine de la déshumanisation des soins pourrait aussi être favorisée par un isolement des malades. Cet isolement serait la conséquence soit de l'exclusion de personnes (dites vulnérables) laissées à la disposition des machines, soit de l'auto-isolement de certaines personnes qui préféreraient interagir avec des machines (notamment avec des robots « empathiques ») [20,32].

### L'éthique comme garde-fou de la médecine digitale

La digitalisation croissante de la médecine impose inéluctablement aux acteurs du système de santé d'intégrer une culture numérique afin de ne pas se sentir progressivement dépassés voire exclus [33]. Cette culture digitale est l'intégration dans la culture, associée au développement des systèmes d'IA, de changements potentiels ou effectifs dans les registres relationnels, sociaux, identitaires, informationnels et professionnels [34]. On ne peut comprendre cette culture numérique sans la replacer dans le contexte où elle se développe, celui de la société de l'information où la connaissance et la sensibilisation relative à l'information sont primordiales : « *pas de société d'information sans culture informationnelle* » [35]. Dès lors que la personne a incorporé cette culture du numérique, l'appropriation des outils technologiques

devient naturelle. On peut envisager que les générations d'acteurs de la santé les plus récentes – nées avec le numérique – acquièrent de manière quasi spontanée cette culture. Si nous prenons le cas d'un SIA en santé, son élaboration doit intégrer un processus méthodologique composé de quatre étapes (précédées par une étape de cadrage en amont) : la collecte des données numériques, le prétraitement des données numériques, l'élaboration du système algorithmique et l'évaluation du dispositif algorithmique en amont de la mise en production de la solution digitale (**Encadré 2**). Au cours de ces quatre étapes, une vigilance éthico-juridique doit être portée à une multitude de critères [36]. L'étape de cadrage permettra de définir la finalité de la solution numérique, d'identifier les utilisateurs cibles (tant professionnels de santé qu'usagers ou grand public), de déterminer le type d'apprentissage choisi pour la solution, de définir les critères d'inclusion et d'exclusion, et de stabiliser les principes de gouvernance des données et de responsabilité de la solution. La bonne réalisation de cette phase passe par la mise en place d'un conseil scientifique, technique et éthique incluant notamment des développeurs de la solution digitale et un panel d'utilisateurs (professionnels de santé, patients, grand public) ciblés par les SIA. On observe que les SIA entraînent des dilemmes éthiques à chaque étape de développement (collecte de données, apprentissage de ces données, construction et évaluation de l'algorithme). L'éthique est une réflexion en continu, en mouvance, évolutive, nourrie par l'histoire de la pensée et associée à une culture. Elle identifie et questionne les normes et les valeurs morales, met en évidence leurs éventuels conflits, pour éclairer des choix individuels ou collectifs [37]. L'éthique appliquée au numérique interroge en permanence nos valeurs à l'aune de situations inédites de conception et d'usage des technologies, avec une dimension radicalement nouvelle d'ubiquité et d'universalité de leurs effets et impacts sur la société [38]. Notre schéma de réflexion prend en partie sa source et ses inspirations dans les théories classiques de l'éthique que nous sommes habitués à parcourir. C'est-à-dire dans le modèle grec de la vertu<sup>6</sup> où l'éthique s'intéresse d'abord à l'individu (l'agent) qui exécute une action, ou dans les théories dites relationnelles (comme l'utilitarisme<sup>7</sup>, le contractualisme<sup>8</sup> et le déontologisme<sup>9</sup>) dont la préoccupation majeure est la nature et la valeur morales

4- Cette diminution du contact humain peut se caractériser par une augmentation de la distance entre les professionnels de santé et les patients, ou par le temps que les professionnels de santé vont devoir consacrer à la compréhension et à l'utilisation des applications d'IA plutôt qu'au chevet du patient.

5- En d'autres termes, les patients seraient considérés comme des profils de malades basés sur une série de chiffres, de données cliniques et de symptômes, sans prendre en compte le langage corporel, le ressenti et l'écoute.

6- Principe moral qui encourage la recherche de la vertu et le questionnement casuistique universel.

7- Principe moral universel qui prescrit de maximiser les conséquences.

8- Principe moral universel qui affirme que toute société est fondée sur un contrat social.

9- Principe moral universel d'impératif catégorique (Kant). Cette théorie éthique affirme que chaque action humaine doit être jugée selon sa conformité (ou sa non-conformité) à certains devoirs. Elle est centrée sur le respect des droits et des devoirs.

des actions exécutées par l'agent. Notre raisonnement se fonde plus globalement sur une éthique orientée vers ceux qui créent ou reçoivent l'action impliquant le SIA et en subissent ses effets : le patient, le professionnel de santé et le concepteur de SIA. Cela passe nécessairement par l'application de principes universels à la fois consensuels et régulateurs tendant vers une cohésion sociale. Une éthique relationnelle et communicationnelle construite sur la diffusion de la parole permet alors d'apporter du sens aux actes thérapeutiques avec le malade. Elle oriente les pratiques vers la dimension relationnelle et réalise une continuité dans l'espace et le temps. Dans ces conditions, nous développons l'idée d'une éthique qui se déploie dans un dialogue. Il en découle une approche délibérative où la vision éthique la plus appropriée émane d'une discussion entre tous les acteurs concernés par la conception, la mise en place et l'usage d'un système d'information destiné à la prise en charge du soin. Notre éthique véhicule une vision à la fois standardisée et algorithmique de la décision médicale, dissociée d'une approche clinique personnalisée et synthétique élaborée autour des besoins du patient. Enfin, ce regard éthique oblige les acteurs du système de santé à formuler au fil de l'eau de nouveaux questionnements sur l'usage et le suivi des applications digitales. Il impose aussi à l'ensemble de la société de revoir un corpus de normes et de valeurs humaines qui apparaissent sous un nouveau jour : par exemple le droit au secret médical, le droit à l'information et à la transparence, la décision médicale partagée, etc. Au regard des critères relatifs à la vigilance éthico-juridique (Encadré 2) et des actions multisectorielles à mettre en place pour le développement d'un SIA en santé (Encadré 3), un certain nombre de préalables peuvent d'ores et déjà être posés. De plus, les questions éthiques que la médecine numérique génère sont au cœur non seulement de la confiance dans ces dispositifs artificiels, mais également d'enjeux en termes économiques. Le SIA représente une nouveauté pour les usagers de santé, et le manque de transparence et d'explicabilité dans ce domaine pourrait nuire à la relation fiduciaire entre les malades et les fournisseurs de soins. Leur développement apporte une multitude d'interrogations qui dépassent la simple résistance au changement et qu'il convient d'étudier en profondeur. Comment optimiser l'interaction (interface homme-machine complexe) entre les professionnels de santé et les applications d'IA en vue d'une performance augmentée du diagnostic ? En cela, comment la formation et la sensibilisation de ces professionnels de santé doivent-elles évoluer afin d'améliorer la complémentarité des interfaces homme-machine ? Quels sont les enjeux de la relation soignant-soigné pour les années à venir ? Comment élaborer un cadre éthique présidant aux évolutions technologiques ? Comment échapper aux risques que

présente la médecine algorithmique si notre système de santé ne réussit pas cette mutation ? Et enfin, l'éducation aux humanités – notamment à l'éthique – des médecins et des équipes qui conçoivent, diffusent, utilisent et maintiennent à jour les SIA n'est-elle pas déterminante pour accompagner une médecine numérique entraînant l'autonomisation du patient ? L'éthique *by design* (dès la conception) [39,40], répondant aux enjeux soulevés par ces systèmes numériques, est particulièrement pertinente pour les SIA dans le secteur médical. L'éthique intentionnelle centrée sur le sujet, l'éthique de conception centrée sur l'objet et l'éthique de médiation centrée sur la relation entre le sujet et l'objet [41] doivent être prises en compte lors de la conception d'un SIA et engendrent des questions sur la chaîne de responsa-

#### ENCADRÉ 2

### Critères relatifs à la vigilance éthico-juridique des systèmes d'intelligence artificielle en santé

#### Étape 1 – Collecte des données numériques

- Recueil du consentement libre et éclairé (RGPD\*)
- Mesures de protection de la vie privée et de la non-réidentification
- Collecte de données proportionnée au but, réduction des biais cognitifs (qualité des données) et de sélection (représentativité des données)

#### Étape 2 – Prétraitement des données numériques

- Mesures pour assurer la séparation des données, mesures de contrôle des données manquantes
- Mesures d'identification et élimination des biais dans la base de données

#### Étape 3 – Élaboration du dispositif algorithmique

- Mesures de non-discrimination, équité
- Mesures de reproductibilité
- Mesures pour l'audit
- Mesures pour le contrôle humain et de supervision humaine (cf. garantie humaine)
- Risques de cyberattaque
- Mesures de traçabilité et d'explicabilité
- Transparence du système algorithmique
- Voies de recours ou de réparation
- Critères d'utilisabilité

#### Étape 4 – Évaluation du dispositif algorithmique

- Critère de label éthique IA\*\*
- Étude d'impact sur le parcours de soins
- Analyse des risques liés à l'IA
- Choix de l'algorithme d'apprentissage en adéquation avec la finalité
- Participation des parties prenantes
- Conduite en cas d'erreur et responsabilité
- Amélioration de la qualité
- Adaptation aux évolutions réglementaires et médicales (RGPD, AI Act\*\*\*)

\* Règlement général sur la protection des données.

\*\* IA : Intelligence artificielle.

\*\*\* Projet de réglementation européenne.

bilité, du concepteur à l'utilisateur final en passant par l'évaluateur, le certificateur et le décideur politique. La notion d'éthique *by design* permet à la fois de responsabiliser les concepteurs de systèmes et de promouvoir des algorithmes qui privilégient l'intérêt général au détriment des intérêts minoritaires, ou qui protègent strictement les données personnelles. Notons qu'il est crucial de considérer la multiplicité des personnes impliquées, les différentes étapes de la

mise en œuvre des systèmes informatiques et les conséquences sociales qu'ils entraînent pour aborder les questions éthiques posées par le développement des SIA. Par ailleurs, le bon développement de la médecine numérique passe irrémédiablement par un cadre constitué d'une série d'actions dans de multiples secteurs comme la formation et l'information, la pratique médicale, les outils et les solutions numériques, l'organisation, la réglementation (Encadré 3).

## ENCADRÉ 3

### Actions multisectorielles pour le développement d'un système d'intelligence artificielle en santé

#### Formation et information

- Former dès les études universitaires initiales tous les professionnels impliqués dans les projets digitaux (formation croisée pour les professionnels de santé, ingénieurs informatiques, concepteurs, responsables de maintenance informatique). Pour cela les cursus médicaux et paramédicaux doivent intégrer des modules obligatoires dédiés aux données de santé (enjeux éthiques, analyse, partage), à la collaboration et aux outils numériques de coordination des soins, à la maîtrise des applications digitales, etc.
- Mettre en place des formations continues dédiées au bon usage des outils numériques en santé pour les professionnels de santé en exercice.
- Sensibiliser les professionnels de santé à l'importance de la veille technologique et du partage des connaissances avec l'ensemble des acteurs tout au long du suivi médical.
- Éduquer les usagers de santé aux enjeux des pratiques numériques de la prise en charge des soins.
- Accompagner les utilisateurs (professionnels de santé et patients) dans l'identification et l'adoption d'applications et outils numériques pertinents, d'une part en développant des initiatives de réduction de la fracture numérique (investissement matériel, disparition des zones blanches, internet haut débit, etc.) et d'amélioration de l'accès aux soins, d'autre part en guidant le choix de ces utilisateurs vers les solutions numériques les plus adéquates et performantes (par des actions de sensibilisation, d'éducation et de formation).

#### Pratique médicale\*

- Définir des critères indicatifs d'évaluation du niveau d'urgence médicale réelle et/ou ressentie par le patient permettant de mieux orienter et accompagner le patient dans son parcours de santé, notamment en justifiant la nécessité d'organiser sa prise en charge rapide par télémédecine lorsque c'est possible.
- Développer les applications digitales entre médecins généralistes, mais aussi entre les médecins généralistes et les autres médecins intervenant auprès des patients.

#### Outils et solutions numériques

- Conduire des actions pour une meilleure identification et qualité des matériels et des applications numériques.

- Faire un état de l'art des solutions et matériels, de leurs possibilités d'utilisation en télémédecine.
- Indiquer les normes pour les matériels et solutions utilisables en santé digitale.
- Décrire des indications sur les fréquences de calibrage des appareils.
- Encadrer le déploiement de logiciels et de systèmes d'information en santé qui soient sécurisés, respectant les recommandations de la Cnil\*\*, etc. afin d'optimiser les échanges entre les professionnels de santé, de façon synchrone ou asynchrone, et le suivi du circuit du patient.

#### Organisation

- Rédiger et diffuser un nouveau « modèle de protocole organisationnel » actualisé.
- Développer les collaborations interdisciplinaires en s'appuyant sur les systèmes d'intelligence artificielle (SIA).
- Mettre en place des comités de la garantie humaine afin de superviser et encadrer les projets digitaux incluant de l'intelligence artificielle.
- Réduire les silos organisationnels dans les structures de santé et au sein du parcours ville-hôpital, en resserrant le maillage des acteurs du système de santé via les SIA.
- Renforcer les échanges entre les professionnels de santé et les patients via les applications numériques.

#### Réglementation

- Simplifier et harmoniser la réglementation.
- Mettre en place les prérequis éthiques indispensables pour la confiance des usagers de santé dans la médecine numérique.
- Mettre à jour les textes de lois et le code de déontologie associés aux SIA de façon qu'ils entrent en adéquation avec les évolutions récentes de la réglementation générale de la télésanté en France.
- Mettre en place des contrôles réguliers extérieurs et établir une certification ou labellisation éthique pour les solutions numériques.

\* Les actions relatives à la pratique médicale préconisées relèvent plus de l'appropriation par les ingénieurs et informaticiens de la connaissance des parcours patient que par les seuls médecins.

\*\* Commission nationale de l'informatique et des libertés.

Enfin, s'agissant d'impact et de réponse à un besoin, il a été confirmé que la relation humaine devait être fondamentalement maintenue lors de la mise en place de ces projets numériques car elle est indispensable pour adresser les besoins de soin, de prise en charge et d'accompagnement des vulnérabilités.

### Conclusion

La prise de conscience progressive de la puissance que peuvent avoir les SIA dans le domaine médical provoque autant d'espoirs que de craintes légitimes. Les questions éthiques que ces machines génèrent sont au cœur non seulement de la confiance dans ces dispositifs artificiels, mais également d'enjeux en termes économiques. Les SIA représentent une nouveauté pour les usagers de santé, et le manque de transparence dans ce secteur pourrait nuire à la relation fiduciaire entre les malades et les fournisseurs de soins. Le degré auquel un SIA influence la qualité des soins et la relation médecin-patient dépend du type de services qu'il offre. S'il ne fait que compléter les professionnels de santé, ses effets sur la fiabilité et la qualité humaine des consultations peuvent être négligeables. En revanche, s'il est utilisé pour suppléer ou remplacer l'expertise clinique

humaine, son impact sur la relation médecin-patient est plus difficile à évaluer. Avec l'utilisation accrue des SIA, de nouvelles normes pour les bons soins pourraient être établies, impliquant de pouvoir passer plus de temps en face-à-face avec les patients en s'appuyant sur des recommandations fournies par des systèmes automatisés. Il semble peu probable, à court ou moyen terme, que la relation entre un médecin et un patient soit entièrement réorganisée, comme certains l'imaginent, avec des systèmes artificiels qui diagnostiqueraient et traiteraient les patients directement, les cliniciens humains n'intervenant qu'en dernier recours. Enfin, à partir de cet éclairage, il convient de repenser notre façon d'aborder la médecine numérique, l'usage des SIA et leurs impacts sur le secteur de la santé. Protéger la confidentialité et le secret médical impose que les concepteurs et les utilisateurs de ces systèmes experts médicaux deviennent plus responsables de leurs actes. L'individu doit pouvoir correctement appréhender son environnement numérique pour une parfaite maîtrise de ses applications. Si un cadre et un accompagnement éthique détaillés ne sont pas mis en place, alors le plafond de verre éthique explosera sans qu'on puisse y changer quelque chose. ■

### Références

- 1- Helbing D. Societal, economic, ethical and legal challenges of the digital revolution: from big data to deep learning, artificial intelligence, and manipulative technologies. SSRN 2015. Doi:10.2139/ssrn.2594352.
- 2- Perry P. How artificial intelligence will revolutionize healthcare [Internet]. New York (US): Freethink Media; 2017. Accessible à: <http://bigthink.com/philip-perry/how-artificial-intelligence-will-revolutionizehealthcare> (Consulté le 03-03-2023).
- 3- Mettler M. Blockchain technology in healthcare: the revolution starts here. 2016 IEEE 18<sup>th</sup> International Conference on e-Health Networking, Applications and Services (Healthcom), Munich (Germany), 2016. p. 1-3. Doi:10.1109/HealthCom.2016.7749510.
- 4- Raghupathi W. Health care information systems. Commun ACM 1997;40(8):80-82.
- 5- Torkamani A, Andersen KG, Steinhubl SR, et al. High-definition medicine. Cell 2017;170(5):828-843.
- 6- Bayer R, Galea S. Public health in the precision-medicine era. New Engl J Med 2015;373(6):499-501.
- 7- Jameson JL, Longo DL. Precision medicine—personalized, problematic, and promising. New Engl J Med 2015;372(23):2229-2234.
- 8- Ashley EA. The precision medicine initiative: a new national effort. JAMA 2015;313(21):2119-2120.
- 9- Chartrand G, Cheng PM, Vorontsov E, et al. Deep learning: a primer for radiologists. Radiographics 2017;37(7):2113-2131.
- 10- Alanazi HO, Abdullah AH, Qureshi KN. A critical review for developing accurate and dynamic predictive models using machine learning methods in medicine and health care. J Med Syst 2017;41(4):69.
- 11- Korngiebel DM, Mooney SD. Considering the possibilities and pitfalls of Generative Pre-trained Transformer 3 (GPT-3) in healthcare delivery. NPJ Digit Med 2021;4(1):93.
- 12- Woodcock C, Mittelstadt B, Busbridge B, et al. The impact of explanations on layperson trust in artificial intelligence-driven symptom checker apps: experimental study. J Med Internet Res 2021;23(11):e29386.
- 13- Brownstein JS, Freifeld CC, Madoff LC. Digital disease detection—harnessing the web for public health surveillance. New Engl J Med 2009;360(21):2153-2157.
- 14- Bourguet JR, Thomopoulos R, Mugnier ML, et al. An artificial intelligence-based approach to deal with argumentation applied to food quality in a public health policy. Expert Syst Appl 2013;40(11):4539-4546.
- 15- Thomassin-Naggara I, Ceugnart L, Tardivon A, et al. Intelligence artificielle: place dans le dépistage du cancer du sein en France. Bull Cancer 2022;109(7-8):780-785.
- 16- Topol EJ. High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence. Nat Med 2019;25(1):44-56.
- 17- National Health Service (NHS). The Topol Review. Preparing the healthcare workforce to deliver the digital future. An independent report on behalf of the Secretary of State for Health and Social Care. London: NHS; 2019. 53 p.
- 18- Hervé C, Stanton-Jean M (dir.). Innovations en santé publique, des données personnelles aux données massives (Big data): aspects cliniques, juridiques et éthiques. Courbevoie: Dalloz; 2018. 204 p.
- 19- Chartrand L. Agencité et responsabilité des agents artificiels. Ethique Publique 2017;19(2). Doi: 10.4000/ethique-publique.3068.
- 20- Voarino N. Systèmes d'intelligence artificielle et santé: les enjeux d'une innovation responsable. [Thèse de doctorat]. Montréal (Canada): Université de Montréal; 2019. 356 p.
- 21- Floridi L, Taddeo M. What is data ethics? Philos Trans A Math Phys Eng Sci. 2016;374(2083):20160360. Doi: 10.1098/rsta.2016.0360.
- 22- Cath C, Wachter S, Mittelstadt B, et al. Artificial Intelligence and the "good society": the US, EU, and UK approach. Sci Eng Ethics 2018;24(2):505-528. Doi: 10.1007/s11948-017-9901-7.

- 23- Ananny M, Crawford K. Seeing without knowing: limitations of the transparency ideal and its application to algorithmic accountability. *New Media Soc* 2018;20(3):973-989. Doi: 10.1177/1461444816676645.
- 24- Selbst AD, Barocas S. The intuitive appeal of explainable machines. *Fordham Law Rev* 2018;87:1085-1139. Doi:10.2139/ssrn.3126971.
- 25- Kim PT. Data-driven discrimination at work. *Wm Mary Law Rev* 2017;58(3-4):857-936.
- 26- Friedler SA, Scheidegger C, Venkatasubramanian S. On the (im)possibility of fairness. *arXiv* 2016;1609.07236. Doi:10.48550/arXiv.1609.07236.
- 27- Brundage M, Avin S, Clark J, et al. The malicious use of artificial intelligence: forecasting, prevention, and mitigation. *arXiv* 2018;1802.07228. Doi:10.48550/arXiv.1802.07228.
- 28- Campolo A, Sanfilippo M, Whittaker M, et al. *AI Now 2017 Report*. New York (US): AI Now Institute, 2017. 37 p. Accessible à : [https://ainowinstitute.org/AI\\_Now\\_2017\\_Report.pdf](https://ainowinstitute.org/AI_Now_2017_Report.pdf) (Consulté le 03-03-2023).
- 29- Mittelstadt BD, Floridi L. The ethics of big data: current and foreseeable issues in biomedical contexts. *Sci Eng Ethics* 2016;22(2):303-341. Doi:10.1007/s11948-015-9652-2.
- 30- Coeckelbergh M. Artificial agents, good care, and modernity. *Theor Med Bioeth* 2015;36(4):265-277. Doi: 10.1007/s11017-015-9331-y.
- 31- Nakrem S, Solbjør M, Pettersen IN, et al. Care relationships at stake? Home healthcare professionals' experiences with digital medicine dispensers—a qualitative study. *BMC Health Serv Res* 2018;18(1):26. Doi:10.1186/s12913-018-2835-1.
- 32- Coeckelbergh M. "How I learned to love the robot": capabilities, information technologies, and elderly care. In: Oosterlaken I, van den Hoven J (Ed.). *The capability approach, technology and design*. Philosophy of Engineering and Technology. Dordrecht (Netherlands): Springer; 2012. p. 77-86. Doi:10.1007/978-94-007-3879-9\_5.
- 33- Béranger J. La responsabilité sociétale de l'intelligence artificielle. Vers une IA éthique et écoresponsable. Londres: ISTE Group; 2021. 236 p.
- 34- Devauchelle B, Platteaux H, Cesisier JF. Culture informationnelle, culture numérique, tensions et relations. Le cas des référentiels C2i niveau 2. *Cah Numer* 2009;5(3):51-69.
- 35- Baltz C. Une culture pour la société de l'information ? Position théorique, définition, enjeux. *Doc Sci Inf* 1998;35(2):75-82.
- 36- Rougé-Bugat ME, Béranger J. Évolution de la relation médecin généraliste-patient à l'heure de la médecine digitale : cas de la prise en charge du patient atteint de cancer. *Trib Sante* 2021;68(2):105-113.
- 37- Rougé-Bugat ME, Béranger J. Évolution et impact du numérique dans la relation médecin généraliste-patient : cas du patient atteint de cancer. *Bull Acad Nat Med* 2021;205(7):822-830. Doi:10.1016/j.banm.2021.04.017.
- 38- Béranger J. ADELIAA, la promesse d'une IA plus éthique. *Compliances* 2021;12;53-55.
- 39- Béranger J, Rizoulières R. La révolution digitale dans le système de santé. Londres: ISTE Group; 2021. 232 p.
- 40- Rougé-Bugat ME, Béranger J. La relation médecin généraliste-patient face à la numérisation de la médecine. *DSIH* 2021;32:58-61.
- 41- Fischer F. L'éthique by design du numérique : généalogie d'un concept. *Sci Design* 2019;10:61-67.

#### Citation

Béranger J, Tahon E. Les systèmes d'intelligence artificielle : un enjeu pour la qualité et l'éthique de la prise en charge des soins. *Risques & Qualité* 2023;(20)1:15-22.

**Remerciements :** l'auteur principal travaille en collaboration avec la société GoodAlgo et l'équipe Bioethics du Cerpop UMR 1295 (unité mixte Inserm). Il remercie ces deux structures pour leur soutien et pour leurs encouragements à approfondir, sous l'angle de l'éthique, l'impact des systèmes d'intelligence artificielle en santé.

#### Historique

Reçu 13 février 2023 – Accepté 27 février 2023 – Publié 24 mars 2023

**Financement :** les auteurs déclarent ne pas avoir reçu de financement.

**Liens d'intérêt :** les auteurs déclarent ne pas avoir de lien d'intérêt.



[www.risqual.net](http://www.risqual.net)