



© Ipopba-AdobeStock

B. Business Impact

Innovation thérapeutique et santé numérique - Les promesses de l'Intelligence Artificielle sur l'amélioration du parcours de soins en cancérologie

ESCP Impact Paper No.2023-26-FR

Rym AOUCHICHE & Frédéric JALLAT
ESCP Business School

Innovation thérapeutique et santé numérique Les promesses de l'Intelligence Artificielle sur l'amélioration du parcours de soins en cancérologie

Rym Aouchiche*

Frédéric Jallat **

ESCP Business School

Résumé

L'objectif de notre article est de déterminer dans quelle mesure l'intelligence artificielle (IA) peut sensiblement améliorer le parcours de soins de patients atteints de cancer. Cette pathologie, avec plus de 150 000 décès chaque année, représente la principale cause de mortalité en France. A ce titre, la prévention et la prise en charge des patients atteints de cancer représentent un véritable enjeu et une priorité de santé publique, d'autant que 40% de ces cancers pourraient être évités. L'IA a le potentiel de transformer le secteur de la santé en offrant de nouvelles solutions pour améliorer la prévention, le diagnostic, le traitement et la gestion des maladies sur de nombreuses aires thérapeutiques (oncologie, cardiologie, ophtalmologie tout particulièrement), à divers moments dans la chaîne de valeur des traitements (recherche, développement, production, commercialisation) tout autant que du parcours de soins. Pour aborder l'impact de l'innovation numérique sur la santé, nous avons choisi de mettre l'accent sur des parcours de soin en cancérologie extrêmement complexes, impliquant un grand nombre d'acteurs et des équipes multidisciplinaires, soumises, comme le patient, à un enchaînement chronologique d'étapes imposées. En plus de protocoles médicaux souvent lourds, les patients doivent également gérer un grand nombre de démarches administratives qui rendent leur quotidien plus difficile encore. La contribution de l'IA à l'amélioration du parcours de soins est analysée à travers trois moments structurants : le dispositif d'annonce, la prise en charge thérapeutique, la surveillance et le suivi après traitement.

Mots clés : Intelligence Artificielle (IA), oncologie, parcours de soins, innovation thérapeutique, santé numérique

*Associate Consultant IQVIA

**Professeur, ESCP Business School

ESCP Impact Papers are in draft form. This paper is circulated for the purposes of comment and discussion only. Hence, it does not preclude simultaneous or subsequent publication elsewhere. ESCP Impact Papers are not refereed. The form and content of papers are the responsibility of individual authors. ESCP Business School does not bear any responsibility for views expressed in the articles. Copyright for the paper is held by the individual authors.

Innovation thérapeutique et santé numérique : Les promesses de l'Intelligence Artificielle sur l'amélioration du parcours de soins en cancérologie

Introduction

Chaque année ce ne sont pas moins de 350 000 personnes qui apprennent qu'elles ont un cancer à un âge médian de 67 ans chez la femme et 68 ans chez l'homme. À ce titre, la prévention et la prise en charge des patients atteints de cancer représentent un véritable enjeu et une priorité de santé publique, d'autant que 40% de ces cancers pourraient être évités (Ooreka, 2022).

L'objectif de notre article est de déterminer dans quelle mesure l'intelligence artificielle (IA) peut sensiblement améliorer le parcours de soins des patients atteints d'une pathologie qui, avec plus de 150 000 décès chaque année, représente la principale cause de mortalité en France.

La pandémie de COVID-19 a eu un impact désastreux sur la prise en charge des patients atteints de cancer dû à de très fréquents retards de diagnostic, un report voire une absence de prise en charge thérapeutique, des fermetures de centres de soins et de blocs opératoires, etc.

Durant cette crise sanitaire sans précédent, l'utilisation d'outils de santé numérique a connu un véritable *boom*, condition *sine qua non* pour maintenir une communication entre le patient et les différents acteurs de son parcours de soins et privilégier sa prise en charge et la surveillance de sa pathologie (Williams et al., 2022).

La santé numérique vise à améliorer l'efficacité et la qualité des soins, à faciliter l'accès aux services de santé, à favoriser la collaboration entre les professionnels de santé, à encourager l'autonomie des patients dans la gestion de leur parcours de soins, à contribuer à la prévention et la gestion de la maladie. Elle présente également des atouts dans l'optimisation de la gestion des données de santé, l'amélioration de la recherche médicale, et la mise en place d'approches médicales plus personnalisées, fondées sur les données nécessaires à la décision clinique et la prise en charge du patient.

La santé numérique englobe un large éventail de technologies et de services tels que les dossiers médicaux électroniques, les applications mobiles en santé, les dispositifs médicaux connectés, la téléconsultation et la télémédecine, les outils de suivi et de surveillance thérapeutiques, les solutions d'intelligence artificielle dédiées à la santé.

En quoi consiste l'intelligence artificielle (IA) en santé ?

Les domaines d'application de l'IA sont extrêmement divers (sécurité, commerce, finance, éducation, etc.). L'IA a le potentiel de transformer le secteur de la santé en offrant de nouvelles solutions pour améliorer la prévention, le diagnostic, le traitement et la gestion des maladies sur de nombreuses aires thérapeutiques (oncologie, cardiologie, ophtalmologie tout particulièrement), à divers moments dans la chaîne de valeur des traitements (recherche, développement, production, commercialisation) tout autant que du parcours de soins.

Six champs d'action principaux peuvent aujourd'hui être mis en exergue :

1. Diagnostic médical : l'IA peut aider les médecins à poser des diagnostics plus précis et rapides en analysant des données médicales (images radiologiques, résultats de laboratoire, antécédents médicaux spécifiques par exemple). Les algorithmes d'IA peuvent détecter les signes précurseurs de maladies et aider à identifier les traitements les plus appropriés.
2. Assistance à la chirurgie : l'IA peut aider les chirurgiens à planifier et à effectuer des interventions chirurgicales complexes. Des robots chirurgicaux assistés permettent une précision accrue et une récupération post-opératoire plus rapide pour les patients.
3. Suivi des patients : l'IA peut être utilisée pour surveiller les signes vitaux des patients en temps réel (fréquence cardiaque, pression artérielle, glycémie, etc.) et alerter les professionnels de santé en cas d'anomalies. De ce fait, la prise en charge de patients atteints de maladies chroniques et les interventions précoces en cas de complications en sont facilitées.
4. Personnalisation des traitements : l'IA peut prendre en compte de vastes volumes de données médicales pour déterminer les traitements les plus appropriés pour les patients, en tenant compte de leur profil génétique, de leur historique médical, de leur mode de vie et nombre d'autres facteurs spécifiques. Les traitements sont ainsi mieux personnalisés permettant de meilleurs résultats.
5. Recherche médicale : l'IA peut accélérer le processus de découverte de nouveaux traitements en analysant de larges quantités de données pour retenir des composés chimiques prometteurs et prédire leur efficacité. Elle peut également accélérer la recherche clinique en identifiant les patients éligibles pour les essais cliniques et en analysant les données générées par ces essais.
6. Gestion des dossiers médicaux : l'IA peut automatiser la gestion des dossiers médicaux électroniques, améliorant ainsi l'efficacité et la précision de la gestion des données médicales, tout en garantissant la confidentialité et la sécurité des informations des patients.

Un écosystème dynamique et florissant

Les acteurs de l'intelligence artificielle sont de plus en plus nombreux au sein de l'Hexagone. Sur 47 multinationales investies dans l'IA, 18 d'entre elles proposent des solutions d'IA en santé (AEC Partners, 2020).

GAFAM mis à part, on y retrouve de grands opérateurs américains (IBM, Oracle, Intel, GE Healthcare) mais aussi français et européens (Dassault Systèmes, Orange Healthcare, Thales, SAP, Nokia, Philips).

Quelques exemples d'application :

- IBM avec son programme *Watson* propose des réponses expertes à des questions de santé formulées en langage naturel.

- *Microsoft Cloud* vise à améliorer l'expérience de soins dans son ensemble. La solution offerte permet ainsi de favoriser l'implication des patients dans la gestion de leur maladie, d'améliorer la collaboration entre les équipes soignantes, et de protéger la confidentialité d'informations médicales sensibles.

- Google, avec *Medical Brain*, propose une solution capable de prévoir la durée d'hospitalisation des patients, les risques de rechute possibles et la probabilité de décès chez les patients hospitalisés.

En France, en 2020, on dénombrait déjà près de 100 *startups* réparties sur l'ensemble du territoire (*Sim&Cure*, *Kap Code*, *Wefight*, *Owkin*, *Tilak Healthcare*, *Posos*, *Visible Patient*, etc.) parmi lesquelles 80% proposaient des solutions d'innovation thérapeutiques *stricto sensu* et 20% des solutions dites d'efficience (modes de gestion, optimisation des ressources, contribution à l'amélioration des performances) que l'on retrouve sur l'ensemble des usages dans le parcours de soins.

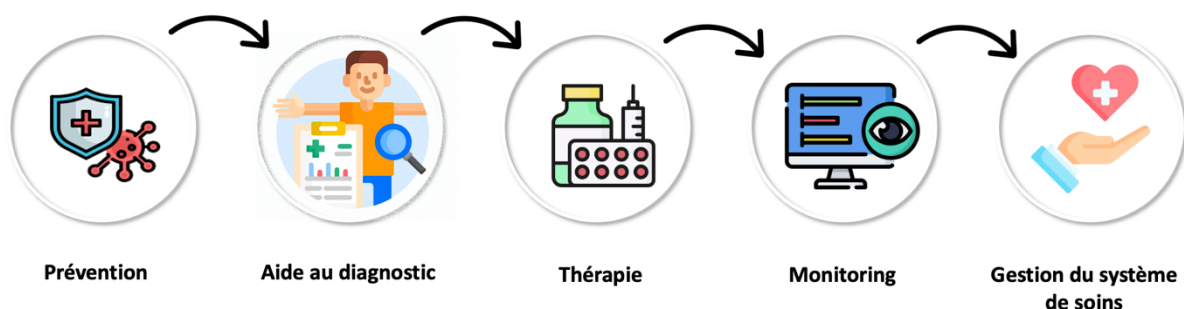


Figure 1 : Chaîne de valeur du parcours de soins

Analyse et optimisation du parcours de soins par l'IA : pourquoi l'oncologie ?

Instauré par une loi du 13 août 2004, le parcours de soins est défini par l'Agence Nationale de Santé (ANS) comme la prise en charge globale du patient et de l'utilisateur sur un territoire donné avec une meilleure attention portée à l'individu et à ses choix, nécessitant l'action coordonnée des acteurs de la prévention, du sanitaire, du médico-social et du social en intégrant les facteurs déterminants de la santé que sont l'hygiène, le mode de vie, l'éducation, le milieu professionnel et l'environnement (Institut National du Cancer, 2022).

Le principal objectif de la mise en place d'un parcours de soins est de faire en sorte que chaque patient puisse bénéficier d'un suivi médical global, coordonné et aussi fluide que possible entre son parcours en ville et à l'hôpital, d'une gestion rigoureuse de son dossier médical, d'une prévention et d'un suivi personnalisés.

En somme, de bénéficier au bon moment des meilleurs soins possibles par les professionnels compétents au sein d'unités adéquates.

Trois raisons nous ont amené à retenir l'oncologie pour aborder l'impact de l'innovation numérique sur le parcours de soin et la santé :

- Les parcours de soins en oncologie sont extrêmement complexes, impliquant un grand nombre d'acteurs et des équipes multidisciplinaires, soumises, comme le patient, à un enchaînement chronologique d'étapes imposées. En plus de protocoles médicaux souvent lourds, les patients doivent également gérer un grand nombre de démarches administratives qui rendent leur quotidien plus difficile encore.

- Les parcours des patients atteints de cancer peuvent être éminemment variés. Ces parcours peuvent être dépendants du type de cancer en question, du stade auquel le diagnostic a pu être porté, des antécédents médicaux personnels, etc.

- Malgré leur fréquence, leur importance et leur complexité associées, les parcours de soins en oncologie sont encore trop peu numérisés à l'heure actuelle.

La contribution de l'IA à l'amélioration du parcours de soins peut être analysée à travers trois moments structurants : le dispositif d'annonce, la prise en charge thérapeutique, la surveillance et le suivi après traitement.

Le dispositif d'annonce

Le marché de l'IA dédié au diagnostic médical connaît une très forte croissance. Ce marché devrait connaître un taux de croissance annuel de plus de 32% entre 2020 et 2027, pour atteindre 3 milliards de dollars en 2027 ; en particulier une très forte demande s'exprime déjà concernant des logiciels d'analyse d'imageries médicales hébergées sur le *cloud*. Pour nombre de spécialistes, c'est par l'image que va d'abord s'affirmer l'IA, notamment dans la mammographie, le scanner, l'IRM, le PET-scan et l'anatomopathologie (Bordes, 2020).

Ceci étant, certaines limites techniques se font encore jour au sein des centres hospitaliers. A titre d'exemple, il faut que les lames d'anatomopathologie soient numérisées pour que les lames puissent être stockées et aucun établissement français n'en a, pour le moment, la capacité. Il faudrait donc travailler d'abord en amont de la solution pour avoir des données numériques standardisées, de qualité qui permettent ensuite que soient développés des modèles d'IA. Ces modèles seraient aujourd'hui envisageables si les données étaient partout numérisées car les solutions de diagnostic numériques sont obtenues en compilant de larges bases de données numériques, hétérogènes, données structurées et non structurées réunies : dossiers médicaux électroniques, imageries médicales, analyses médicales spécifiques, etc.

S'ajoute à ces complexités techniques et opératoires le fait que l'oncologue souhaite rester décisionnaire et qu'il convient de le rassurer, aujourd'hui encore. Ces solutions ne doivent donc être comprises que comme outils de travail et non se suffire à elles-mêmes. Le principal besoin exprimé par les spécialistes reste le gain de temps : pouvoir prendre en charge un volume de patients plus important en vue de lutter contre une pénurie de personnels médicaux et paramédicaux qui ne fait que s'aggraver.

La prise en charge thérapeutique et l'accompagnement

L'IA s'invite à chacune des étapes du parcours de patients atteints de cancer, permettant ainsi aux professionnels de santé de s'investir principalement sur des tâches à plus forte valeur ajoutée. De plus en plus de solutions d'IA permettent d'effectuer un choix de première ligne thérapeutique standardisé. L'oncologue pourrait ainsi consacrer plus de temps aux lignes de traitements suivantes, par ailleurs fort onéreuses et, de ce fait, véritables enjeux de santé publique.

Trois catégories de solutions de prise en charge et d'accompagnement thérapeutiques peuvent être mises en place en ayant recours à l'IA (Calmedica, 2021) :

- des outils de gestion organisationnelle, véritable gain de temps pour les médecins sur les tâches routinières (gestion des flux administratifs, gestion des flux de patients, saisie de

notes à l'aide de logiciels de retranscription automatiques pour remplir les dossiers médicaux par exemple).

- des outils d'analyse prédictive qui ouvrent de toutes nouvelles perspectives dans l'efficacité des traitements par la collecte et l'exploitation de large quantités de données de patients pour une classification selon certains critères (déterminer à quel groupe un patient appartient et prédire ainsi l'efficacité d'un traitement notamment).

- des outils d'assistance chirurgicale pilotés par IA au bloc opératoire, grâce à la robotique médicale (préparation, modélisation, réalisation d'opérations chirurgicales de précision, outils d'assistance microchirurgicaux). Ces dispositifs concernent encore trop souvent des chirurgies peu complexes (points de suture par exemple).

La surveillance et le suivi après traitement

La numérisation de la surveillance des patients atteints de cancer a récemment connu une accélération sans précédent. La crise sanitaire de Covid-19 est à l'origine de l'émergence et du déploiement de solutions novatrices qui améliorent sensiblement le parcours de soins des patients atteints d'un cancer.

1) Les dispositifs de télésurveillance (Ministère de la Santé, 2022)

La télésurveillance est ce qui permet à un professionnel d'interpréter à distance, grâce à l'utilisation d'un dispositif médical numérique, les données de santé du patient recueillies sur son lieu de vie et de prendre des décisions relatives à sa prise en charge. Les dispositifs de télésurveillance visent à améliorer l'état de santé des patients par un suivi régulier. Grâce à ces dispositifs, les professionnels de santé sont alertés en temps réel de la dégradation éventuelle de l'état de santé du patient et peuvent plus rapidement intervenir en adaptant la prise en charge.

Ceci étant, les dispositifs de télésurveillance sont soumis à des exigences préalables :

- obtention du consentement du patient,
- traçage de tout acte médical réalisé,
- respect du cadre juridique établi (marquage CE, règlement général sur la protection des données - RGPD),
- respect des référentiels de qualité, de sécurité et d'interopérabilité réalisés par la Haute Autorité de Santé (HAS).

2) Les chatbots

Avec les progrès de l'IA, l'utilisation des *chatbots* (ou agents conversationnels) s'est énormément développée.

Un *chatbot* est un programme informatique permettant un échange écrit ou oral et dont le naturel donne l'impression au patient de s'adresser à un être humain. Les agents conversationnels permettent d'apporter des réponses aux questions que posent les patients et trois catégories de *chatbots* peuvent être distinguées :

- Les assistants qui apportent une réponse identique à tous les utilisateurs ;
- Les concierges qui proposent une réponse adaptée à chaque utilisateur ;

- Les conseillers qui réalisent directement l'action souhaitée par l'utilisateur.

Les agents conversationnels peuvent se greffer sur une large palette d'applications (*Messenger, Slack*) et sont disponibles sur une multitude d'appareils (téléphone, ordinateur, tablette, etc.).

Il est intéressant de noter que les *chatbots* peuvent être utilisés tout au long du parcours de soins des patients mais que leur utilisation est particulièrement pertinente au cours de la période de surveillance -une période nécessitant une vigilance et un accompagnement continu, facilité par la constante disponibilité des *chatbots* (MSD connect, 2022).

Les acteurs de cet écosystème sont principalement des *startups*, mais aussi des laboratoires pharmaceutiques, des mutuelles ou des établissements de santé, des équipes de recherche et les inévitables GAFAM.

Les limites actuelles de l'IA en santé

Le développement de l'IA fait actuellement face à trois principales limites (AEC Partners, 2020).

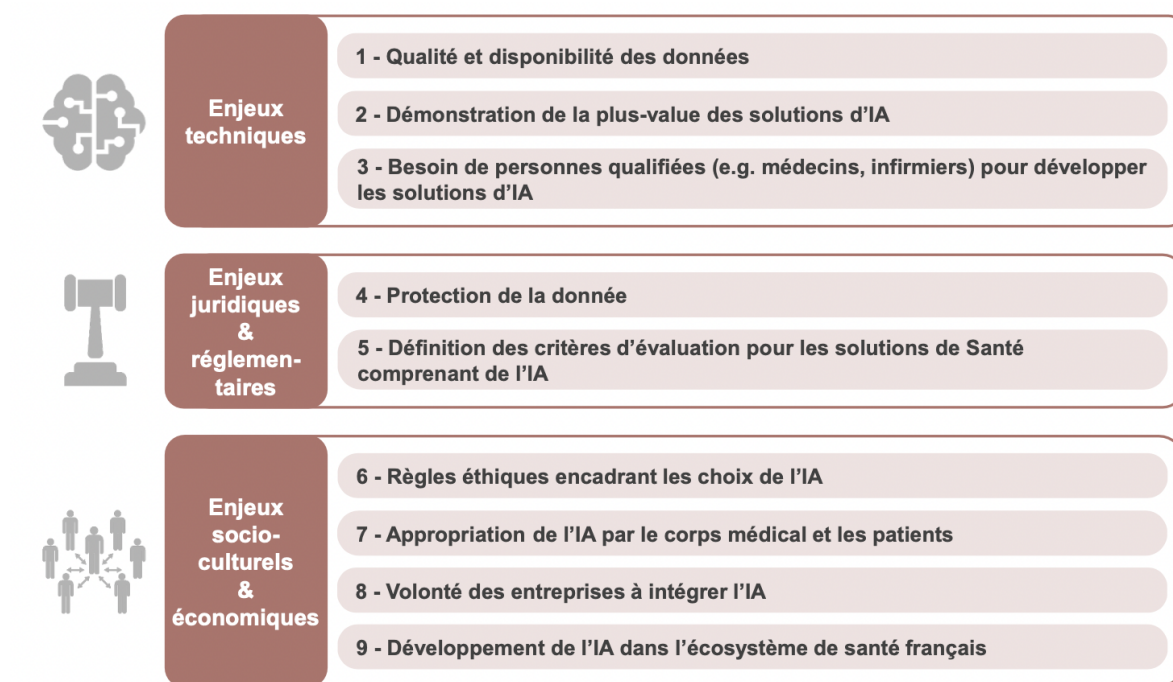


Figure 2 : Classification des limites de l'IA

1) Des limites techniques

De plus en plus de données de santé sont disponibles, et ce notamment grâce à l'explosion des objets connectés en temps réel. Elles restent encore peu exploitables compte tenu de la faible interopérabilité des bases de données entre elles. Il devient donc nécessaire de développer des interfaces à la fois compatibles et structurées pour pouvoir entreprendre une consolidation de qualité afin d'améliorer l'analyse d'ensemble.

C'est d'ailleurs dans cet esprit que le *Health Data Hub* a été créé en 2019, ayant pour ambition de favoriser la constitution, l'utilisation et l'exploitation de méga-bases de données de santé.

Autre problème et contrairement aux études cliniques portant sur les médicaments, il n'existe toujours pas de *design* d'études robuste démontrant l'efficacité avérée des solutions d'IA proposées.

Il est également nécessaire de rappeler que la grande majorité des solutions d'IA se fonde sur des techniques de *deep learning*. Les données utilisées doivent pouvoir être comprises et validées par des professionnels de santé. Il est donc nécessaire que les entreprises d'IA recrutent et forment de plus en plus de professionnels de santé.

2) Des limites juridiques

Sachant que l'efficacité des solutions d'IA repose sur le pertinence et la précision des données collectées, la protection de l'information médicale est un véritable enjeu. En France, l'utilisation des données de santé est encadré par la loi Informatique et Liberté de 1978 et, depuis 2018, par un règlement européen sur la protection des données personnelles, le RGPD. Face à la Chine et aux États-Unis, une législation plus souple mais protectrice, permettant de réguler les solutions d'IA, a récemment été proposée par le Parlement européen avec l'*AI Act*.

3) Des limites socio-culturelles

L'éthique des solutions d'IA est un véritable enjeu sociétal, une réelle source d'inquiétude pour un grand nombre. La Commission de réflexion sur l'éthique de la recherche en sciences et technologie du numérique d'Alisstene (Cerna) a rappelé l'importance de concevoir des systèmes dont le fonctionnement soit transparent et traçable.

Plusieurs études montrent d'ailleurs que les médecins prônent certaines conditions préalables à l'utilisation des solutions d'IA :

- répondre à un réel besoin médical,
- garantir un minimum de transparence sur le fonctionnement des algorithmes utilisés,
- être avalisées par les autorités de santé,
- démontrer un réel bénéfice clinique,
- être simples d'utilisation.

Conclusion : défis et opportunités de l'IA en santé

Le constat dressé par les oncologues est clair : l'utilisation de l'IA dans les centres hospitaliers français est aujourd'hui quasiment inexistante. Beaucoup craignent qu'avec l'IA, les systèmes de santé se déshumanisent. Un effort de pédagogie reste encore préalable à toute solution proposée.

Et pourtant, l'IA peut réunir de véritables outils pour lutter contre les déserts médicaux, faciliter la coordination des soins, la gestion administrative des dossiers médicaux, diminuer les délais du diagnostic, améliorer la prise en charge thérapeutique.

De surcroît, le recours généralisé à des solutions d'intelligence artificielle en santé ouvrirait la voie à une transformation significative de la médecine, passant d'une approche curative à une approche préventive et prédictive. Cette évolution aurait des avantages significatifs tant pour les patients que pour la société dans son ensemble -non seulement en termes d'accompagnement thérapeutiques mais aussi de prise en charge globale.

En intégrant davantage les solutions d'IA dans le domaine de la santé, il serait possible de détecter plus précocement les signes de maladies, de prédire les risques individuels et de proposer des interventions adaptées pour prévenir les problèmes de santé avant qu'ils ne se manifestent. Cette transition vers une médecine préventive et prédictive permettrait de réduire considérablement la charge de morbidité, d'améliorer la qualité de vie des individus et de diminuer les coûts liés aux soins de santé.

Pour réaliser pleinement ces avantages, il est néanmoins crucial d'impliquer l'ensemble des professionnels de santé concernés dans les discussions et les réflexions en cours. Il ne suffit pas que les médecins seuls adoptent les solutions d'IA ; il est également essentiel d'engager les infirmiers, les gestionnaires hospitaliers et d'autres acteurs du système de santé. La prise en charge des patients implique souvent une collaboration interdisciplinaire et il est important que tous les professionnels de santé soient familiarisés avec les nouvelles technologies et les outils d'IA pour optimiser les résultats et la qualité des soins.

En intégrant les infirmiers, les gestionnaires hospitaliers et d'autres professionnels de santé dans les discussions sur l'utilisation de l'IA en santé, il est possible de tirer parti de leur expertise et de leurs connaissances spécifiques. Ils peuvent contribuer à identifier les besoins, les défis et les opportunités liés à la mise en place de solutions d'IA dans leurs domaines respectifs. Leur implication garantit également que les solutions mises en œuvre sont adaptées aux réalités du terrain et qu'elles répondent aux besoins des patients et des professionnels de santé.

En somme, pour réaliser pleinement le potentiel de la médecine préventive et prédictive grâce à l'utilisation généralisée de l'IA en santé, il est essentiel de mobiliser l'ensemble des acteurs du système. En travaillant ensemble, médecins, infirmiers, gestionnaires hospitaliers et autres professionnels de santé peuvent favoriser une transition efficace vers une approche centrée sur la prévention, offrant ainsi des avantages importants pour les patients et la société dans son ensemble.

Références

Anonyme (2022), La télésurveillance, Ministère de la Santé et de la Prévention

Disponible sur: <https://sante.gouv.fr/soins-et-maladies/prises-en-charge-specialisees/telesante-pour-l-acces-de-tous-a-des-soins-a-distance/la-telesurveillance-11332/article/qu-est-ce-que-la-telesurveillance>

AEC Partners (2020), L'intelligence artificielle dans les industries de santé, Rapport interne, septembre 2020

Disponible sur: <https://fr.calameo.com/read/002049284916ecbd5d8db?view=book&page=1>

Bordes, Jean-Baptiste (2020), L'IA pour le diagnostic médical : un marché en croissance exponentielle mais des doutes qui restent à lever, *France Science*, (Ambassade de France aux Etats-Unis), septembre.

Calmedica (2021), Guide de l'intelligence artificielle dans le domaine de la santé.

Disponible sur: <https://www.calmedica.com/lintelligence-artificielle-dans-le-domaine-de-la-sante/>

Institut National du Cancer (2022), Données globales d'épidémiologie des cancers,

Disponible sur: <https://www.e-cancer.fr/Professionnels-de-sante/Les-chiffres-du-cancer-en-France/Epidemiologie-des-cancers/Donnees-globales>

MSD Connect (2022), *Chatbot santé et usages : assistant médical aujourd'hui, médecin demain?*

Disponible sur: <https://www.msdconnect.fr/innovation-sante/organisation-systeme-de-sante/chatbot-sante-assistant-medical-aujourd'hui-medecin-demain/>

Ooreka (2022), Epidémiologie cancer: statistiques.

Disponible sur: <https://cancer.ooreka.fr/comprendre/statistiques-cancer-epidemiologie>

Williams, Gemma, Nick Fahy, Dalhia Aissat, Marie-Camille Lenormand et al. (2022), La COVID-19 et l'utilisation d'outils de santé numériques : une opportunité en pleine crise qui pourrait transformer les prestations de soins de santé, *Eurohealth*, 28 (1), 33 - 39.