



**La santé connectée à l'heure de l'intelligence artificielle :
Quelles expériences et besoins pour les patients ?**

Axes : Marketing digital, big data et intelligence artificielle / **Secteur :** hospitalier

**Connected Health in the Age of Artificial Intelligence:
What experiences and needs for patients?**

Axes : Digital marketing, big data and artificial intelligence / **Sector :** hospital

Auteure : Dr. Fadoua LEMSAGUED,

Dr. Fadoua LEMSAGUED

Enseignante-chercheuse en marketing

Laboratoire de Recherche en Management et Aide à la Décision (LARMAD)

Équipe de Recherche sur le Marketing, l'Innovation et les Territoires (ERMIT)

ENCG de Dakhla - Université Ibn Zohr d'Agadir, Maroc

Déclaration de divulgation : L'auteur n'a pas connaissance de quelconque financement qui pourrait affecter l'objectivité de cette étude.

Conflit d'intérêts : L'auteur ne signale aucun conflit d'intérêts.

Pour citer cet article : LEMSAGUED. F (2022) «La santé connectée à l'heure de l'intelligence artificielle : Quelles expériences et besoins pour les patients», African Scientific Journal « Volume 03, Numéro 15 » pp: 184-193.

Date de soumission : Novembre 2022

Date de publication : Décembre 2022



DOI : 10.5281/zenodo.7483334
Copyright © 2022 – ASJ



Résumé

De nos jours, les techniques médicales de pointe, tel l'essor de la modélisation prédictive dans les soins de santé, et la disponibilité du Big Data, combinées à la machine learning, ont permis à l'intelligence artificielle (l'IA) de réaliser d'énormes progrès dans plusieurs domaines différents, notamment la consultation, le diagnostic médical, le traitement curatif, la surveillance épidémiologique, la prise en charge précoce et le suivi des patients. De toute évidence, l'avènement de nouveaux systèmes d'IA a permis de renforcer davantage la recherche sur l'apprentissage machine (deep learning). La mise en œuvre de ces pratiques dans le contexte hospitalier soulève de nouvelles questions et érige d'importants enjeux quant à leurs conséquences sur les activités de soins. Selon les décideurs (équipe médicale, acteurs hospitaliers, etc.), en dépit de plusieurs écrits sur le plan théorique, elle reste cependant assez significative sur le plan pratique. A cet effet, pour combler ce manque à gagner, la démarche exploratoire ainsi présentée dans cet article permet d'apporter des éléments concrets concernant les apports et les risques potentiels de l'IA dans le secteur hospitalier.

Mots clés : "intelligence artificielle" ; "secteur hospitalier" ; "patient connecté" ; "données de santé" ; "opportunités et enjeux".

Abstract :

Today, advanced medical techniques, such as the rise of predictive modeling in healthcare, and the availability of Big Data, combined with machine learning, have enabled artificial intelligence (AI) Make tremendous progress in several different areas, including consultation, medical diagnosis, curative treatment, epidemiological surveillance, early management and patient follow-up. Clearly, the advent of new AI systems has further strengthened research on machine learning (deep learning). The implementation of these practices in the hospital context raises new questions and raises important issues about their consequences on healthcare activities. According to the decision-makers (medical team, hospital actors, etc.), in spite of several theoretical writings, it is nevertheless still quite significant in practice. To this end, in order to fill this shortfall, the exploratory approach presented in this article makes it possible to provide concrete elements concerning the potential contributions and risks of AI in the hospital sector.

Keywords: "artificial intelligence"; "hospital sector"; "patient connected"; "health data"; "opportunities and challenges".

INTRODUCTION

Le présent article décrit l'état actuel des tendances et des applications de l'intelligence artificielle dans le secteur hospitalier. Un examen approfondi de la littérature révèle que le déploiement de cette nouvelle technologie fait progresser la performance des structures hospitalières. De même, il est démontré, que les systèmes IA contribuent de façon utile à améliorer les résultats cliniques, à réduire les coûts de prise en charge, à rendre l'expérience patientèle plus dynamique et à rehausser la qualité de prestation des soins médicaux. Or, malgré ce contexte favorable, les défis restent immenses au vu de la sensibilité qui caractérise les données de santé. Dans cette perspective, il convient d'exploiter parfaitement la masse d'informations stockée dans les dossiers médicaux pour un usage éthique et encadré. Professionnels de la santé, paramédicaux, décideurs, gestionnaires, responsables de la mise en œuvre des plateformes de partage sont conviés à se pencher sur les pratiques, les opportunités et les enjeux actuels de l'IA, et sur les recommandations visant à l'édification d'un système hospitalier à l'épreuve de l'avenir. Par ailleurs, afin d'illustrer nos propos, nous avons choisi de nous appuyer sur des exemples concrets et sur quelques publications récentes pour apporter un éclairage fructueux sur les évolutions conceptuelles de l'IA et ses mises en œuvre dans le contexte étudié, avec un focus particulier sur le rôle des acteurs hospitaliers.

1- ETAT DE L'ART & PROBLEMATIQUE

L'IA peut être définie comme étant « un ensemble d'algorithmes, des machines et par extension des technologies sous forme de logiciels, robotiques, etc... qui essayent dans une certaine mesure de faire le travail de l'homme dans la perception des choses, leur compréhension et dans le raisonnement. » (Gamkrelidze, Zouinar & Barcellini). Dans le domaine hospitalier, à l'heure actuelle, le développement de l'intelligence artificielle (IA) sera moins coûteux dans la recherche scientifique. Les nouvelles technologies du big data exploitent une importante quantité de données sanitaires analysables issues de diverses sources (résultats d'exams médicaux, objets connectés portés sur soi, forums sur internet, messageries) et permettent de faire des évaluations plus précises et plus rapides qu'auparavant. Par ailleurs, le développement actuel de l'IA a provoqué un ensemble de débats sur la manière dont elle pourrait affecter la recherche clinique (Gruson, D., 2019). De façon synthétique, ces débats gravitent autour de quatre thèmes.

Le premier se rapporte à l'intelligence artificielle et à son application en milieu hospitalier (Nordlinger, B., Villani, C., 2018). Dans ce contexte, les systèmes experts d'aide à la décision, voire même de diagnostic, qui intègrent l'IA ont atteint leur but. Dans le cadre de maladies chroniques ou graves comme le cancer, nous disposons ainsi de nouveaux moyens fiables permettant de réaliser de grands succès en termes de diagnostics et de thérapies.

Comme cela a été évoqué par Arntz. M et al., l'IA prend sa genèse dans la machine learning, une série d'opérations qui visent à dispenser un apprentissage systématique, dont les outils utilisés permettent de reconnaître et de détecter les relations entre les images, les sons, les mots, etc., qui leur sont subordonnés.

Le deuxième thème traite les chatbots en santé, qui déterminent la volonté d'améliorer l'accompagnement du patient, de renforcer la relation médecin – patient (Lequillier C. (2017)), tout en associant ce dernier dans la recherche clinique, dont les réponses qui en découlent constituent une base de données pour les études et les recherches ultérieures.

D'après Davenport, T. H., le chatbot – contraction anglophone de “chat” et “robot” – est un logiciel qui utilise l'apprentissage statistique, dont l'objectif est de simuler une conversation par message textuel ou vocal, basée sur trois fonctions clés. D'abord, comprendre la question posée (étape de Natural Language Processing [NLP]), ensuite, dégager les variables intéressantes énoncées dans la phrase (étape de contextualisation), Enfin, fournir la réponse adéquate à l'utilisateur. Les chatbots ne datent pas d'hier. Le premier, Eliza, apparu en 1966, était un petit logiciel de 200 lignes de codes, utilisé dans le cadre de psychothérapie, conçu pour faire parler

les patients par un jeu de questions- réponses. Un autre chatbot assez connu appelé Clippy, le fameux trombone intégré dans la suite logicielle Microsoft Office qui vient de fêter ses 20 ans. Il se trouvait en bas à droite de la fenêtre et se manifestait (trop fréquemment pour certains) afin d'assister l'utilisateur à accomplir ses tâches.

Les chatbots sont désormais employés dans le cadre du support client sur le web (opérateurs téléphoniques, boutiques en ligne, etc.), dont l'intérêt est d'accompagner les opérateurs sur des questions basiques, voire parfois complexes, sur une partie de leur travail. Actuellement, certaines contraintes techniques subsistent encore au niveau du développement des chatbots, relatives à leurs champs d'action. Il s'agit essentiellement de restreindre leurs capacités, dès lors qu'ils sont limités. A cet effet, les développeurs utilisent des menus contextuels, afin de "scénariser" ou de "guider" la discussion vers des sujets qui sont familiers du chatbot.

Dans le domaine de la santé, quel serait l'apport ou le rôle d'un chatbot "médecin" ? Pourrait-il devenir un outil performant pour interagir avec le milieu sanitaire ? Les patients auront-ils tendance à décrire plus facilement leurs symptômes de la même façon qu'ils le font avec leurs médecins traitants (Villani, C. (2018)). Dans le cadre d'études cliniques, les chatbots ont démontré leur capacité dans le recueil, sans délai, d'informations via un questionnaire posé aux patients. Ce robot, soumis à l'essai, laissera suffisamment du temps au personnel médical pour se consacrer à d'autres activités plus complexes. Dans ce cas, les chatbots peuvent matérialiser des carnets de suivi, ce qui constitue un de leurs principaux avantages.

Au Maroc, le Professeur Chakib NEJJARI, Président de l'université Mohammed VI des Sciences de la Santé a affirmé que : « L'intelligence artificielle est une opportunité pour le développement du secteur de la santé et de l'enseignement au Maroc. Nous considérons l'intelligence artificielle comme le gain de temps nécessaire au secteur de la santé pour le faire évoluer et optimiser son action. »

En France, en 2012, 37 % de la population âgée de plus de 15 ans, soit 19 millions de personnes étaient atteintes d'une maladie chronique, dont 13 millions presque invalides. Ces robots serviront donc d'accompagnement pour ces patients à domicile, afin de les aider à gérer leur maladie de manière confortable. Car, il pourra répondre à leurs attentes, ou leur conseiller de consulter sur des plateformes d'autres médecins plus spécialisés.

Au Royaume-Uni, Babylone Health développe un chatbot spécialisé dans le tri des patients évacués aux services des urgences, en partenariat avec le National Health Service (NHS). L'objectif est de remplacer progressivement le système habituel mis en place. Ces chatbots sont dotés de compétences techniques pour servir de solution de télémédecine, permettant de réaliser à partir du chatbot une "pré-anamnèse" afin de pratiquer une consultation médicale à distance.

Traditionnellement, pour prouver l'efficacité ou la sécurité d'un produit de santé, les études cliniques reposent sur des essais rigoureux associés à des méta-analyses et des revues systématiques. Cependant, ces essais sont réalisés à partir de cohortes de même caractéristiques, qui peuvent ensuite ne pas représenter parfaitement ce qui est observé en pratique courante. Or, les laboratoires demandent à s'informer sur les médicaments pour savoir plus sur leur utilité et leurs effets et s'ils sont prêts à l'emploi.

Les données recueillies en vie réelle sont complémentaires, collectées en dehors d'un essai randomisé (le gold standard pour les décideurs). Elles permettent d'évaluer plutôt la performance que l'efficacité et, de ce fait, s'adaptent mieux à l'environnement ainsi qu'aux situations diverses. Ces analyses peuvent alors contribuer à orienter la santé vers des objectifs prioritaires.

L'onco-hématologie est, par exemple, un domaine au sein duquel l'innovation est quantitativement majeure (nouveaux mécanismes d'action, thérapies ciblées, associations, émergence de data centers pour produire des algorithmes de traitement personnalisés, etc.), d'où une escalade des coûts de traitements. Le suivi en vie réelle répond à de multiples usages : surveillance des modalités d'utilisation des produits et des prescriptions hors référentiels, confirmation d'efficacité et décisions de financement/remboursement en fonction de l'indication ou des résultats.

Autre exemple de recueil, l'American Society of Clinical Oncology (ASCO) a lancé en 2010 une initiative de big data, CancerLinQ8, avec une plateforme numérique reliant et analysant les dossiers médicaux informatisés d'hôpitaux bénévoles. L'ambition est de créer un "système apprenant rapide et réactif" (rapid learning system) qui analyse en temps réel les données observationnelles d'un très grand nombre de patients et fournit en retour, à chaque praticien, pour les patients qu'il traite, une aide à la décision clinique. Cette base de données est alimentée par des informations structurées et non structurées extraites des dossiers médicaux des patients après anonymisation et analyse. Les données individuelles nominatives relatives aux patients sont ensuite restituées aux équipes médicales accompagnées d'éléments d'aide à la décision.

Au-delà des essais encadrés, les patients eux-mêmes deviennent acteurs et partagent leurs données de santé sur internet, grâce aux objets connectés d'automesure, mais aussi aux forums ou réseaux sociaux, avec d'autres patients sur leurs problèmes.

Dans le domaine de la pharmacovigilance, des systèmes de NLP sont utilisés afin d'analyser les différents messages postés pour trouver des signaux faibles correspondant notamment à des effets secondaires non retrouvés lors des essais classiques. Ces opérations sont réalisées grâce à un data mining (exploration de données) de l'ensemble des conversations. Les réseaux sociaux

constituent en effet une source très intéressante, car les patients discutent librement entre eux sur leur mode de vie, leur pathologie et les symptômes qu'ils pensent exposer à leurs médecins (Caminel. T., Richard C. (2018). Dans le cadre des restrictions budgétaires, les pouvoirs publics doivent beaucoup attendre avant de pouvoir disposer des résultats d'essais encadrés randomisés. Avec un coût d'un médicament développé estimé à 2,6 milliards de dollars et des analyses d'essais cliniques, dont la durée moyenne varie entre six et onze ans, l'industrie pharmaceutique se rabat de plus en plus sur des approches qui appliquent l'IA, afin de proposer de nouvelles stratégies thérapeutiques, tout en réduisant ses coûts. A titre d'exemple : le projet de recherche OncoSnipe® mis en place en partenariat avec le groupement Unicancer, la fédération des centres de lutte contre le cancer, dont l'objectif est d'identifier de nouvelles molécules à travers une analyse très poussée des phénomènes de résistance aux traitements anticancéreux.

2- METHODE

Afin de mieux comprendre la perception des acteurs hospitaliers relative au sujet traité, nous avons choisi une approche qualitative croisée combinant des entretiens semi-directifs (enregistrés et retranscrits), des entrevues informels (avec la prise de notes) et des observations participantes. 10 personnes ont été interrogées, dont 5 concepteurs (de l'imagerie médicale) et 10 des professionnels (médecins radiologues, manipulateurs en radiologie médicale, coordinateurs secrétaires en radiologie, cadres de santé, avocats du droit numérique, chefs de projet Innovation). Pour nos observations ouvertes, nous avons assisté à une dizaine d'événements autour de la thématique de l'IA sous forme de conférence-débat ou encore de workshop. Le but était de dégager les bénéfices de l'IA, son utilité et ses effets négatifs dans le domaine hospitalier. Ce recueil a été complété par des interactions avec des dizaines de personnes impliquées dans des projets d'IA et s'intéressant à cette problématique, comme par exemple des représentants des services publics. Les données ainsi récoltées ont fait l'objet d'une analyse lexico-sémantique et thématique.

3- PREMIERS RESULTATS

3.1- L'IA : un « outil » puissant

Si un imaginaire fictionnel de l'IA est présent, les interviewés (concepteurs et professionnels) font cependant bien la différence entre cet imaginaire et les capacités actuelle de l'IA. Ainsi, certains le considèrent comme un ensemble d'outils sophistiqués et très puissants : (Médecins et radiologues. L'IA est aussi considérée comme un ensemble de machines « apprenantes », capables d'analyser une grande quantité d'informations et d'en extraire les éléments marquants.

Toutefois, malgré l'évolution de ces machines en pleine expansion, certains interviewés affirment qu'elles ont des limites et qu'elles ne pourront pas dépasser les capacités de l'homme, en ce qui concerne l'interprétation des résultats qu'elles produisent : « l'IA est un ensemble d'algorithmes capables de s'auto-coder à partir des données qu'on va leur affecter. Dans ce cas, il n'y aura pas besoin d'assez d'humains pour les orienter, mais beaucoup pour les interpréter » (Concepteur IA – domaine industriel). A la différence de ce que véhicule la science-fiction et les discours spéculatifs concernant l'éventuelle apparition d'une super-intelligence, les interviewés manifestent de plus en plus une conception « réaliste » de l'IA.

3.2- Les atouts potentiels de l'IA

A côté des fonctionnalités générales, nous avons également identifié des fonctionnalités spécifiques considérées comme potentiellement utiles par les participants dans le cadre de leur travail. A titre d'exemple, pour les professionnels de santé interviewés, en particulier, les outils d'IA pourraient s'avérer indispensables pour plusieurs tâches, telles que la planification des ressources humaines, la gestion des flux au niveau des services des urgences et le tri des patients selon les priorités.

D'après nos participants, les apports de l'IA pourraient se traduire en termes de gain de temps, d'amélioration de la qualité du travail et de développement de nouvelles compétences ou fonctions (par exemple, la création de nouveaux postes de travail dans des entreprises, telle que la linguistique pour un projet de conception d'IA). Toutefois, nos résultats font ressortir un décalage entre les fonctionnalités de l'IA proposées sur le marché ou éventuellement exprimées par des concepteurs et les besoins formulés par des professionnels, l'imagerie médicale, à titre d'exemple.

Les systèmes d'IA constituent en majorité des outils d'aide à l'interprétation des images radiologiques, essentiellement destinés aux médecins radiologues, habilités à les interpréter, pour donner leur avis. Or, pour certains radiologues, ce devoir est aujourd'hui presque aléatoire : « Avant qu'on m'explique qu'il y ' a des moyens qui interpréteront mieux que moi les images dans un délai très court, en me faisant gagner du temps, [la tâche de tri/filtrage des demandes d'examen] » (radiologue).

Ce scénario est évoqué en lien avec les problématiques des déserts médicaux et du manque de médecins dans les hôpitaux, notamment les radiologues : " L'avenir de la médecine comptera beaucoup plus sur les radios, dont les informations ne pourront pas être interprétés en temps opportun, en raison du déficit des radiologues, particulièrement au niveau des urgences". Or, pour les catégories de professionnels acquis à ces systèmes d'IA, cela posera un grand

problème, concernant la redistribution des rôles et la reconversion des métiers. Par exemple, les opérateurs sont les premiers à regarder et à faire une première analyse des images et à détecter d'éventuelles anomalies. Dans ces conditions, leur rôle consistera à apporter un soutien appréciable aux radiologues, pour ce qui est de l'interprétation des images.

Cette polyvalence impose certaines règles à observer lors de l'utilisation de l'IA. Car, les médecins radiologues sont aussi concernés par cette nouvelle technologie, qu'est l'intelligence artificielle.

3.3- Le déploiement de l'IA : Les enjeux de transformation des métiers

D'après les professionnels interviewés, le déploiement et la vulgarisation de l'IA pourrait occasionner différentes transformations de leur métier, bref leur statut professionnel. Dans le cadre de l'imagerie médicale, l'utilisation future de l'IA en tant qu'appui et aide au diagnostic est envisagée par des opérateurs radio comme un moyen de valorisation et d'enrichissement de cette profession. Les infirmiers, qui devront effectuer des stages sur cette branche de radiologie, pourront facilement établir des diagnostics à la place des médecins. » (Extrait des notes d'observation – conférence-débat IA et Santé).

4- DISCUSSION & PERSPECTIVES

Les principales conclusions émanant de cette étude préliminaire nous ont permis de faire un état des lieux des contributions de l'IA, ainsi que ses incidences (positives et négatives) au niveau individuel, collectif et organisationnel en milieu hospitalier, selon le point de vue des acteurs concernés.

Bien que le personnel hospitalier ait peur de l'intelligence artificielle et les fantasmes qu'elle entraînent, cette étude montre qu'elle représente un outil adjuvant qui va aider l'homme à progresser et à évoluer, tout en lui faisant gagner du temps et en lui facilitant les tâches:(planification, tri, analyse et synthèse des informations...). Cependant, ces avantages de l'IA ne sont pas sans obstacles selon eux, car cela pourrait augmenter le volume et les charges du travail. Selon nos conclusions, les participants envisagent d'attribuer à l'IA des tâches récurrentes et à l'humain des tâches spécifiques qui dépassent les capacités de la machine.

Enfin, selon les conditions d'intégration et d'usage de l'IA, nos résultats mettent en évidence des préoccupations concernant la nature et le contenu des transformations des métiers et des organisations professionnelles.

5- BIBLIOGRAPHIE

- Arntz, M., Gregory, T., & Zierahn, U. (2016). The Risk of automation for jobs in OECD countries. OECD Social, Employment and Migration Working Paper, 189.
- Barcellini, F., Van Belleghem, L., & Daniellou, F. (2013). Les projets de conception comme opportunité de développement des activités. In P. Falzon (Ed.), *Ergonomie constructive* (pp. 191–206). Presses universitaires de France.
- Davenport, T. H., & Kirby, K. (2016). Au-delà de l'automatisation. *Harvard Business Review*, 45– 53.
- Gruson, D. Éthique et intelligence artificielle en santé, pour une régulation positive. *Soins*. 2019; 64(832):54-7.
- Nordlinger, B., Villani, C. *Santé et intelligence artificielle*. Paris : CNRS ; 2018.
- Roth, E. M., Bennett, K. B., & Woods, D. D. (1987). Human interaction with an “intelligent” machine. *International Journal of Man- Machine Studies*, 27(5–6), 479–525.
- Villani, C. (2018). *Donner un sens à l'intelligence artificielle*.
- Zouinar, M. (2020). Évolutions de l'Intelligence Artificielle : quels enjeux pour l'activité humaine et la relation Humain-Machine au travail ? *Activités*, 17(1).

DOCUMENTS EN LIGNE :

Pierron. L., Evennou A. (2017). La santé à l'heure de l'intelligence artificielle. Paris : Terra Nova.

<http://tnova.fr/system/contents/>

Lequillier. C. (2017). L'impact de l'intelligence artificielle sur la relation de soin. JDSAM. (17):14-20.

www.institutdroitsante.fr/wp-content/uploads/2017/09/JDSAM_complet_12-09-2017.pdf

ARTICLES :

Caminel. T., Richard C. (2018). Intelligence artificielle : la révolution n'attendra pas les médecins : mais elle a besoin d'eux. Gestions hospitalières. 575:265-7

MEDIAGRAHIE :

<https://www.actuia.com/actualite/lintelligence-artificielle-en-sciences-de-la-sante-du-reve-a-la-realite-quelles-opportunités-pour-le-maroc/>

<https://fnh.ma/article/actualite-economique/quelles-opportunités-pour-le-maroc>

<https://www.cairn.info/revue-sciences-sociales-et-sante-2021-2-page-43.html>

<https://www.netapp.com/media/16409-wp-7314.pdf>

<https://www.pwc.fr/fr/decryptages/transformation/intelligence-artificielle-au-service-sante.html>

<https://www.inserm.fr/dossier/intelligence-artificielle-et-sante/>

<https://www.coe.int/fr/web/portal/-/new-report-on-the-impact-of-artificial-intelligence-on-the-doctor-patient-relationship>

<https://fnh.ma/article/actualite-culturelle/l-intelligence-artificielle-appliquee-a-la-sante-1>

<https://lematin.ma/journal/2019/lintelligence-artificielle-service-sante/327327.html>