

Le dossier – L'intelligence artificielle et le cardiologue

L'intelligence artificielle va-t-elle modifier la pratique de la médecine ? Nul doute, mais quand ?

Paroles, paroles, paroles...
Giancarlo Del Re et Leo Chiosso

Nul doute que la pratique de la médecine en général et celle de la cardiologie en particulier, vont être modifiées par l'arrivée d'outils utilisant l'intelligence artificielle (IA) dans les toutes prochaines années. Certains médecins qui ont assisté à des présentations concernant ces outils peuvent penser "oui, toutes ces présentations sont du même acabit : on nous en parle, on nous dit que cela va arriver, et finalement, ça n'est toujours pas là. Alors pourquoi s'en préoccuper ?". "Paroles, paroles, paroles..."

→ F. DIÉVART
DUNKERQUE.

Voici plusieurs éléments complémentaires devant faire reconsidérer cette position et qui peuvent se résumer par **"L'IA est déjà là même si vous ne vous en êtes pas aperçu**. Sa place ne va cesser de grandir et les évolutions vont modifier la pratique de la médecine justifiant d'**anticiper ce que sera cette nouvelle pratique, notamment sur le plan organisationnel**".

L'IA est déjà là et la cardiologie n'en est pas le parent pauvre

Dans une revue parue en janvier 2025 dans le JAMA [1], il est indiqué qu'aux USA, la Food and drug administration (FDA) a déjà agréé plus de 1 000 outils utilisant l'IA en médecine et le taux d'approbation semble suivre une courbe exponentielle (**fig. 1**).

Les premiers domaines, en termes de volume, dans lesquels ont été accordés ces agréments sont la radiologie suivie

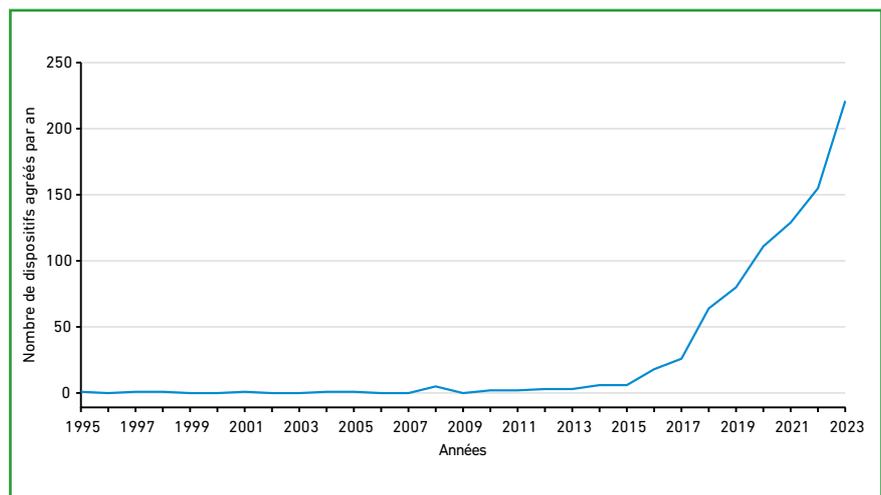


Fig. 1 : Nombre de dispositifs médicaux agréés par la FDA aux USA sur une période de 30 ans (d'après [1]).

par... la cardiologie. Ainsi, alors que l'on pouvait penser que les domaines dans lesquels l'analyse des images comme l'anatomopathologie (avec l'analyse des lames...), la dermatologie (avec l'analyse des tumeurs cutanées...), l'ophtalmologie (avec l'analyse du fond d'œil...) seraient en tête de classement, c'est bien la cardiologie qui est deuxième. On peut donc déjà affirmer que l'IA est présente en cardiologie.

Plus encore, on peut apprendre dans cet article que la première approbation par la FDA aux USA d'un dispositif médical utilisant l'IA a eu lieu en 1995. Il s'agissait d'un logiciel dénommé PAPNET qui utilisait des réseaux neuronaux pour diminuer le taux de faux diagnostics des cancers du col utérin au test de Papanicolaou. Ce dispositif avait été évalué comme plus précis que le jugement humain mais n'a pas été adopté en raison

Le dossier – L'intelligence artificielle et le cardiologue

de son coût ou plus exactement, comme il est écrit dans l'article, en raison de son rapport coût-bénéfice, ce qui est différent. Pour résumer: l'IA est déjà présente en médecine et au moins depuis 30 ans, elle est efficace et le nombre de dispositifs médicaux utilisant l'IA ne cesse de grandir. Ne pas le voir c'est soit être hermétique au monde environnant, soit l'utiliser sans le savoir, comme lorsqu'on utilise Siri sur un iPhone par exemple.

On peut aussi envisager que la période actuelle ressemble à celle que l'on vit lorsqu'un essai thérapeutique contrôlé a démontré qu'un traitement modifie le pronostic d'une maladie; ou à celle où une première innovation technologique médicale a été publiée et que l'on attend sa commercialisation notamment en matière d'évaluation réglementaire et de prix d'accès. L'arrivée de très nombreux outils reposant sur l'IA est donc imminente et s'amplifie, tout en sachant que de nombreux appareils d'échocardiographies sont déjà équipés d'IA et sont en phase constante de perfectionnement et d'amélioration.

Plusieurs sociétés avancent ainsi à grand pas pour proposer des outils enrichis en IA. Un exemple simple: en cardiologie, toutes les sociétés commercialisant des échocardiographes dopent leurs machines avec de l'IA afin d'intégrer l'analyse d'un nombre important de données sur des structures en mouvement. C'est par exemple le cas de General Electric (appareil Vivid Ultra Edition) ou de Canon (gamme Aplio) qui veulent survivre à cette révolution de l'IA. Mais même si ce n'était pas le cas, des sociétés tierces sont capables d'analyser par IA les boucles vidéo des échocardiographes, quelle qu'en soit la marque, en puisant simplement dans la boucle DICOM, pour en fournir une analyse dopée à l'IA (comme la société US2.AI) et ce, sans pour autant commercialiser des échocardiographes.

Une des questions est de savoir à partir de quel niveau d'intégration d'une IA

dans un outil il est nécessaire d'avoir une approbation réglementaire pour le proposer à l'usage médical.

Le saut qualitatif sera celui de l'écosystème

Si l'on analyse les données disponibles, force est de constater que tout est prêt pour que se produise à court terme un saut qualitatif comparable à la présentation de l'iPhone par Steve Jobs en 2007. Par cet outil unique intégrant de nombreuses avancées numériques qui existaient déjà, en moins de 20 ans, la vie de tous les jours a été complètement modifiée et de nombreux outils antérieurs sont tombés en désuétude: les téléphones filaires et les abonnements au téléphone fixe, les BlackBerry, les assistants personnels numériques et autres Nokia, les appareils photos argentiques et numériques, la consultation de carte routière en papier, l'écoute de disques vinyles ou des compacts discs, l'accès à l'information *via* la télévision, la radio ou les journaux, l'accès à Internet avec l'ordinateur... tout est aujourd'hui réuni sur le téléphone mobile... et qui pourrait s'en passer?

L'iPhone a marqué un tournant en regroupant, au sein d'un même écosystème, l'ensemble des usages numériques, entraînant la disparition progressive des supports individuels auparavant dédiés à chaque fonction numérisée.

En médecine, il en sera de même, tout ce qui est numérisable sera intégré dans un écosystème: agenda des médecins et des patients, analyse des examens, comptes-rendus d'examen, courriers médicaux, probabilité diagnostique et adaptation du traitement, probabilité d'efficacité du traitement proposable, suivi du patient, analyse des bases de données de la télésurveillance médicale... Pour ceux qui lisent la littérature relative à l'IA, tous les outils basés sur ces concepts sont en phase avancée de développement et d'évaluation et il

reste à les intégrer dans un écosystème de soins interopérable. Le saut qualitatif et quantitatif se produira réellement à ce moment-là. Cette approche ou vision peut expliquer pourquoi certains grands opérateurs du secteur numérique souhaitent que le Dossier médical partagé (DMP) devienne interopérable avec leurs plateformes et pourquoi des start-up proposent des outils d'interopérabilité permettant d'avoir accès sur une seule plateforme à toutes les données que vous possédez sous divers formats concernant vos patients.

Les idées fusent, les projets se montent avec des appels de fonds et si nul ne sait qui sera le vainqueur, l'interopérabilité sera réelle rapidement. Nul doute que les dignes céderont rapidement dans le secteur assurantiel nord-américain et dans les grands hôpitaux qui y sont rattachés, puis progressivement dans des systèmes plus administrés qui y verront le moyen de laisser au secteur privé la charge financière de ces dispositifs, l'administration se contentant de réguler.

La puissance manifeste de l'outil et son adaptabilité

Si la première approbation d'un dispositif médical reposant sur l'IA date de 1995 aux USA, la prise de conscience large de l'évolution et de la puissance de l'IA date de la mise à disposition de ChatGPT 3.5 en novembre 2022. En fournissant au grand public un outil avancé basé sur l'IA, OpenAI, la société mère de ChatGPT, une IA générative, a brutalement fait comprendre au grand public en général et aux médecins en particulier, les avancées majeures permises par l'IA.

Et ce, au point que même Google a senti le boulet passer, ce que BlackBerry n'avait pas anticipé lors de l'arrivée de l'iPhone. Ainsi, non seulement ChatGPT révélait la puissance de l'IA mais de plus, il contribuait à modifier une pratique, celle de la recherche rapide d'une réponse à

Le dossier – L'intelligence artificielle et le cardiologue

une question qui, pendant 20 ans, a reposé largement sur l'interrogation d'un moteur de recherche, Google. L'arrivée de Google, en son temps, avait contribué à ce que de plus en plus de personnes n'ont plus jugé utile d'avoir des livres, des dictionnaires voire des encyclopédies ou des archives en papier chez elles.

A titre indicatif, Google est né en 1998, sa version française est apparue en 2000, et en 2024, il est le moteur de recherche majoritairement utilisé, c'est-à-dire dans 88 % des requêtes en France. Qu'est-ce que l'arrivée de ChatGPT a changé d'un point de vue pratique ? Antérieurement, de très nombreuses personnes, lorsqu'elles se posaient une question, faisaient, *via* leur ordinateur ou plus fréquemment *via* leur *smartphone*, une recherche sur Google. Pour y répondre, hier comme aujourd'hui, Google fournit une liste de liens, principalement vers des textes, des images et des vidéos. Sa particularité, à l'origine de son succès, est d'avoir mis au point un outil censé fournir rapidement la référence la plus pertinente parmi celles disponibles sur le web. Après avoir interrogé Google, il faut alors accéder puis lire le texte sélectionné par ce moteur de recherche et juger s'il répond à la demande faite, sinon passer à un texte suivant jusqu'à obtention des éléments de réponse les mieux adaptés à la question. Plus besoin d'aller consulter ses archives ou d'appeler un ami...

Avec ChatGPT, la démarche est simplifiée : on pose une question et la réponse arrive en quelques secondes sans avoir besoin de faire une analyse de divers textes. Et tout cela parce que la base de données analysée par ChatGPT a été gigantesque, parce que l'outil d'analyse statistique a été renforcé par les réseaux neuronaux pour prédire l'alignement des réponses attendues et donc proposer les plus pertinentes, et parce qu'il est possible de disposer de puces ultrapuissantes (GPU) ce qui permet d'emblée de faire la synthèse des références en rapport avec la question.

Ainsi, si vous demandez à Google "*Quelle est le traitement de l'insuffisance cardiaque à fraction d'éjection réduite ?*", il va sélectionner des articles de revues ou des recommandations, et il faudra les lire et les analyser pour connaître la bonne réponse. Si vous posez la même question à ChatGPT, il répond "*Le traitement de l'insuffisance cardiaque à fraction d'éjection réduite est...*". De même, et plus trivialement, si vous demandez à Google "*Quelle est la recette d'une tarte aux pommes ?*" il vous dirige vers des sites de recettes en ligne, des vidéos YouTube, etc. En posant la même question à ChatGPT, la réponse en quelques secondes est "*Pour faire une tarte aux pommes, il faut...*".

Vous aurez remarqué que, depuis plusieurs mois, Google propose dans ses premières lignes une réponse succincte aux questions posées renvoyant à une référence bibliographique. C'est sa réponse actuelle à l'arrivée de ChatGPT, dans l'objectif de ne pas voir ses clients se diriger massivement vers les IA génératives. Vous aurez aussi remarqué un élément différenciant majeur entre ces deux outils de réponse aux questions : Google vous dirige vers des références dont la pertinence provient de son moteur de recherche faisant remonter dans les premières lignes les références censées être les plus utilisées en réponse à la question posée (tout en sachant qu'il est possible de manipuler l'algorithme ou de payer pour progresser dans l'échelle des références) alors que ChatGPT fournit une réponse sans référence bibliographique, sans que l'on sache si elle est exacte ou pertinente, sans que l'on puisse juger du fait qu'il s'agisse d'une hallucination, voire d'un "mensonge". Quoi qu'il en soit, avec la plupart des IA génératives à disposition, la probabilité d'obtenir une réponse exacte et pertinente est beaucoup plus élevée que l'inverse, et les IA génératives sont de plus en plus utilisées.

Surtout, s'il a fallu à ChatGPT ou aux autres IA génératives disponibles, et il

en a déjà de très nombreuses (CoPilot, Gemini, Perplexity, Gamma, Claude, Mistral, GoatChat, Nova...), disposer de milliards de données pour un usage général, il est tout à fait possible de personnaliser une recherche avec des données moindres mais sélectionnées et fiables dans un domaine donné. Ainsi, par exemple, il est possible d'alimenter une IA générative avec des textes de référence dans l'insuffisance cardiaque (recommandations, essais thérapeutiques majeurs, revues générales vérifiées par les pairs...) afin que les réponses recherchées aux questions spécifiques à ce domaine en soient issues.

Il est même possible de créer un outil dans cette IA afin qu'elle aille rechercher elle-même les données bibliographiques actualisées dans des bases de données de référence comme PubMed et ce, afin qu'elle actualise en permanence ses réponses. On peut donc tout à fait disposer d'un outil performant et personnalisé dans un domaine donné pour répondre rapidement à des questions spécifiques à ce champ, notamment dans la prise en charge d'un patient. Pour résumer, si l'on travaille dans un domaine donné, la cardiologie par exemple, une IA générative peut, pour partie, devenir ce que vous souhaitez qu'elle devienne. Si vous avez l'impression que la réponse n'est pas parfaitement adaptée, vous pouvez lui indiquer, et elle corrigera ses futures réponses en fonction de vos remarques. Ainsi, il est possible de fournir au modèle les éléments sur lesquels il doit s'entraîner pour s'adapter à une tâche spécifique, puis de lui faire ajuster ses réponses pour améliorer ses performances.

Plus encore, si vous savez l'analyser, vous trouverez en haut à droite de la page d'accueil de ChatGPT, un onglet qui permet, en lui fournissant quelques renseignements, de personnaliser à votre style les réponses qu'il va vous donner et qui permet aussi de modifier les données mémorisées afin que celles maintenues vous correspondent le mieux.

■ Les gains certains et potentiels

Enfin, un dernier élément devant faire considérer l'importance d'anticiper ce que l'IA va modifier dans la pratique médicale et qui est corollaire des précédents, est tout simplement le fondement conceptuel de l'utilisation de l'IA. Elle a été conçue entre autres pour permettre un gain de temps, pour aider à la réalisation des tâches complexes, pour être efficace en permanence sans être fatiguée comme peut l'être l'humain, pour agir automatiquement, pour fournir des retours rapides, synthétiques et précis à partir de la base de données qui lui est fournie, fusse-t-elle gigantesque.

Ainsi, par exemple, en matière d'aide au diagnostic, une IA a été conçue pour l'échographie fœtale : en présence d'une anomalie qui pourrait paraître minime, elle incite à rechercher d'autres anomalies qui, toutes réunies, peuvent caractériser un syndrome spécifique auquel il est possible que l'échographiste n'ait pas pensé. Ce dispositif dénommé Sonio a été développé par des médecins de l'hôpital Necker et a reçu un agrément par la FDA. Comme il est écrit sur son site [2] : *“Sonio Detect est homologué [...] par l'autorité américaine de santé, la FDA. Sonio Detect est destiné à analyser les images et clips d'échographie fœtale à l'aide de techniques d'apprentissage automatique pour détecter automatiquement les vues, identifier les structures anatomiques dans les vues et vérifier les critères de qualité des vues. Le dispositif est conçu pour être utilisé comme aide de lecture simultanée lors de l'acquisition et de l'interprétation des images d'échographie fœtale... Sonio Pro est un dispositif médical de classe I aux États-Unis en qualité d'un dispositif de communication d'images médicales. Sonio Pro est conçu pour aider les professionnels de santé à s'assurer que les examens de dépistage par échographie sont bien réalisés.”*

SonioDetect est un logiciel embarqué dans un échographe General Electric qui travaille avec ses ingénieurs pour déve-

opper des systèmes d'IA afin d'aider les sage-femmes dans la pratique de l'échographie fœtale, réduisant leur durée et améliorant la fiabilité du résultat en fournissant notamment des conseils en temps réel pendant l'examen.

Chez ce fabricant, la technologie est décrite comme suit [3] : *“La technologie SonoLyst des derniers Voluson Signature identifie et annote automatiquement les coupes échographiques essentielles de l'anatomie fœtale. En complément, et pour éviter tout oubli, elle liste les clichés restant à faire dans le cadre de votre examen... L'IA peut aussi vous aider à détecter plus rapidement des anomalies, diminuant le risque de diagnostics manqués. Par exemple, la technologie fetalHS vous guide pour obtenir des vues cardiaques de base pour identifier les anomalies cardiaques... Sur des examens récurrents, l'apport de l'IA permet également un véritable gain de productivité. Lors des suivis de FIV, l'IA permet par exemple de mesurer automatiquement la taille du follicule (grand axe et petit axe). Certaines situations rencontrées peuvent également poser des défis spécifiques. C'est le cas notamment des patientes peu échogènes (en raison d'un surpoids par exemple). Jouer sur les paramètres d'image (gain, profondeur, focus) peut sembler être une solution, mais dans bien des cas, cela dégrade l'image en augmentant le bruit ce qui ne facilite pas l'interprétation de l'image... Les systèmes optimisent automatiquement leurs réglages afin de vous permettre d'obtenir les meilleures images possibles compte tenu des conditions. Ainsi les échographes Voluson Signature 18 et Voluson Signature 20 permettent, grâce à leurs technologies “Augment” et “Shadow Reduction” de traiter l'image pour respectivement augmenter la lisibilité sans ajouter de bruit et réduire les ombres acoustiques. Les deux technologies fonctionnent ensemble et de concert pour améliorer l'image même chez les patientes avec un IMC élevé... Enfin, les derniers systèmes sont également plus communicants, ce qui vous permet de*

partager avec votre patiente vos images plus facilement et rapidement.”

Ainsi, lorsque l'IA sera largement présente dans les outils médicaux, il deviendra difficile de s'en passer, un peu comme le *smartphone* aujourd'hui. Il deviendra possible de déléguer largement la pratique de nombreux examens complémentaires, comme l'échocardiographie notamment, à des personnels dédiés qui seront moins fatigués mentalement et fourniront des résultats d'une grande fiabilité (voir article suivant).

La pratique cardiologique, tant en établissement de soins qu'en cabinet libéral qui deviendra un établissement de soins ayant plusieurs employés, en sera modifiée. Si l'on veut être efficace et ne pas sombrer, comme toutes les marques qui ont disparu lorsque l'iPhone est arrivé, il va falloir comprendre les avantages, les atouts et les limites de l'IA en médecine et s'y adapter notamment en matière de pratique.

BIBLIOGRAPHIE

1. WARRAICH HJ, TAZBAZ T, CALIFF RM. FDA Perspective on the Regulation of Artificial Intelligence in Health Care and Biomedicine. *JAMA*, 2025;333: 241-247.
2. <https://sonio.ai/fr/security-regulatory/>
3. <https://midwives.gehealthcare.com/fr-fr/sequiper-dun-echographe/choisir-son-echographe/lamelioration-de-la-prise-en-charge-des-patientes-grace-a-lintelligence-artificielle/#>

L'auteur a déclaré les liens d'intérêts suivants : honoraires pour conférences ou conseils ou défraiements pour congrès pour et par les laboratoires Alliance BMS-Pfizer, Amgen, Astra-Zeneca, Bayer, BMS, Boehringer-Ingelheim, Menarini, Novartis, Novo-Nordisk, Pfizer, Sanofi France, Servier.