

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE (IA), ENJEUX ÉTHIQUES

Dans le domaine de la santé

Odile Thiéry

Odile.thiery@univ-lorraine.fr

Résumé :

L'Intelligence artificielle est « née » dès le début des années 50 à la suite des travaux d'Alan Turing pendant la guerre de 40. Ses domaines d'applications sont nombreux. Nous nous attachons ici au domaine de la santé. L'ordinateur Watson d'IBM a fait ses preuves dans le domaine de l'aide au diagnostic médical. L'IA se développe aussi dans le contexte de la médecine prédictive mais cette évolution, si elle paraît souhaitable, impose la captation et l'analyse de données sur les patients pouvant entraîner de nombreuses questions.

Mots-clés :

Intelligence Artificielle, IA, AI, éthique et santé.



Depuis le milieu des années 50, l'IA a vu son développement. L'accélération de la puissance de calcul des ordinateurs mais aussi l'évolution des concepts et des modèles ont permis l'essor de l'IA dans le domaine de la santé. Mais quels enjeux éthiques sont soulevés par ces applications ? Nous essayons ici de donner quelques pistes de réflexion.

DÉFINITIONS DE L'IA

Le terme « intelligence artificielle », a été créé par John McCarthy (inventeur du langage LISP) et par Marvin Lee Minsky (inventeur des sciences cognitives et des « agents intelligents »), avec qui il a fondé au MIT (Massachusetts Institute of Technology) le premier groupe de recherche consacré à l'IA dès le milieu des années 50.

Ils l'ont définie ainsi¹ :

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

« Artificiel » car usant de l'ordinateur, artefact s'il en est, « intelligent » car le but est bien d'imiter le raisonnement humain.

L'IA vue par l'Europe

Le CESE (Comité Économique et Social Européen) a défini onze domaines dans lesquels l'IA soulève des enjeux de société et le « domaine médical » n'en fait pas partie ; ce qui pour le moins est paradoxal. Le CESE définit l'IA comme ayant pour but :

« d'automatiser les comportements intelligents, entre autres la capacité de raisonner, de collecter des informations, de planifier, d'apprendre, de communiquer, de manipuler, de signaler et même de créer, de rêver et de percevoir ».

¹ Issu de Wikipedia



L'IA vue par la France

La France a été très longue à reconnaître l'IA comme un domaine à part entière puisqu'il a fallu attendre le Journal Officiel (JO) du 16 septembre 1989 la définissant comme :

« Une discipline relative au traitement des connaissances et du raisonnement ».

Mon point de vue

En fait l'IA repose sur un ou des logiciels qui mettent en œuvre (le mot qui fait peur) des « algorithmes ».

Mais ce ne sont jamais que des programmes informatiques qui savent traiter de très nombreuses données (exploiter dans certains cas les technologies big data) et simuler la réflexion humaine. Il ne faut cependant pas oublier que c'est l'homme qui programme la machine et même si on lui donne des capacités d'autoapprentissage elle n'invente rien...

QUELQUES ÉLÉMENTS D'HISTOIRE DE L'IA

L'histoire veut que ce soit Alan Turing² (et sa machine Enigma) qui ait été à l'origine de l'IA dès le début des années 50. Le congrès qui a fait date s'est tenu en 1956 sur le campus de Dartmouth College.

Quelques dates qui ont frappé les esprits :

- 1997 : l'ordinateur Deep Blue d'IBM bat Kasparov aux échecs.
- 2016 : Google DeepMind bat les meilleurs joueurs de jeu de Go.
- 2017 : la machine IA Libratus de Noam Brown bat les meilleurs joueurs de poker.

Et là l'évolution est nette. En effet pour le poker et le jeu de go le jeu de l'adversaire est connu. Et donc l'ordinateur peut avec sa vitesse de calcul trouver la solution pour gagner parmi tout ce qu'il a stocké comme parties et situations. En revanche au poker on ne connaît que son propre jeu. En fait il n'a été inculqué à Libratus que les règles de base et tout le reste s'est fait par autoapprentissage, ce qui va nous amener au deep learning ou l'apprentissage profond.

L'IA en France et ... à Nancy³

En France, les pionniers sont un groupe de chercheurs cimentés par un congrès national annuel *Reconnaissance de formes et intelligence artificielle* dès 1979 à Toulouse. Ce groupe donne naissance à une société savante, l'AFIA en 1989.

À Nancy le pionnier est Jean-Paul Haton, Professeur d'Informatique depuis 1974 (maintenant émérite). Il crée l'équipe RFIA (Reconnaissance des Formes et Intelligence Artificielle) à la fin des années 1970 au CRIN (Centre de Recherche en Informatique de Nancy), devenu le LORIA (Laboratoire Lorrain de Recherche en Informatique et ses Applications) en 1997.

Cette équipe a à son actif de nombreuses collaborations avec les entreprises et aussi et surtout en médecine.

L'informatique d'organisation s'est évidemment saisie de l'IA également. La grande période a été fin des années 80 début des années 90. Mais les « systèmes experts » de

² Voir le film « Imitation Game » sorti en 2014 sur la vie d'Alain Turing

³ En enseignement aussi dès la fin des années 80 j'ai introduit en tant que directrice de la MIAGe à Nancy des cours d'IA, de méthodes de conception des SI et IA, de langages objets

gestion ont été un échec à l'époque, car mal conçus et les utilisateurs finals n'étaient pas assez impliqués. Ensuite ont été proposés des systèmes à « base de connaissances » moins invasifs et surtout vus comme des aides par les décideurs et autres acteurs de gestion.

Cependant il faut noter que l'IA s'est un peu endormie dans les années 90, tout au moins dans ses applications de gestion. Pour mieux se réveiller depuis le début des années 2000. Ceci étant dû à la possibilité d'exploiter de nombreuses données dans un temps de calcul très nettement diminué.

QUELQUES FAITS MARQUANTS DEPUIS LE DÉBUT DES ANNÉES 2000 VERS UNE RÉFLEXION ÉTHIQUE

Je note ici quelques événements d'importance, dans une liste bien entendu non exhaustive :

- 2005 : le projet Blue Brain est lancé, destiné à « simuler le cerveau des mammifères ». Evidemment une première réflexion éthique s'instaure.
- 2009 : dans ce contexte le MIT définit un projet pour « repenser la recherche en IA ».
- 2009-2010 différents projets de l'US Air Force dont « une intelligence avancée de collecte d'information et de capacité rapide de décision » avec comme objectif qu'en 2040 tous les avions de guerre américains soient pilotés par l'IA.
- 2011 : Watson d'IBM remporte deux manches du jeu de culture générale Jeopardy. Depuis Watson a eu des applications en médecine dont nous parlerons juste après.
- 2013 : Google ouvre un laboratoire de recherche dans les locaux de la NASA afin de faire progresser l'apprentissage automatique "profond" ("deep learning" en anglais).
- Les géants de l'Internet GAFAM (Google, Apple, Facebook, Amazon et Microsoft) s'intéressent de plus en plus à l'IA. Mark Zuckerberg, s'est donné pour objectif de l'année 2016 de « construire une intelligence artificielle simple pour piloter ma maison ou m'aider dans mon travail ».
- 2015 : Stephen Hawking⁴, Bill Gates et Elon Musk (PDG de Tesla) s'inquiètent du fait que l'IA vienne supplanter l'intelligence humaine. Les problèmes éthiques pointent vraiment.

⁴ Voir le film « la merveilleuse histoire du temps » sorti en 2014 sur la vie de Stephen Hawking



L'IA ET LES APPLICATIONS EN MÉDECINE

L'ordinateur Watson d'IBM a fait ses preuves en médecine en vue d'améliorer la précision des diagnostics médicaux.

Lors d'une expérience menée à l'école de médecine Université de Caroline du Nord, Watson a confirmé 99% des traitements prescrits par des oncologues concernant 1000 cas de cancer. Mais surtout il a proposé 30% d'options thérapeutiques de plus.

Si Watson est si performant, cela est dû au **deep learning**. En effet il analyse et apprend des milliers d'études publiées chaque année en oncologie. On est dans l'ère du big data c'est-à-dire la mise à disposition de gros volumes de données, ce qui lui permet d'analyser non seulement le cas du patient mais aussi tous les cas similaires qu'il peut trouver dans son entrepôt de données.

Il s'agit avant tout d'un outil d'aide à la décision.

Cependant le gros reproche qu'on lui fait est d'être « une boîte noire » c'est-à-dire un outil dont on connaît les entrées et les sorties mais pas le mécanisme de raisonnement.

Ce qui est fréquent dans les systèmes d'information stratégiques reposant sur de gros entrepôts de données mais une erreur de gestion a rarement comme conséquence la mort d'êtres humains.

Justement alors quelle part est laissée à l'être humain ?

Si l'ordinateur avance des diagnostics et propose des traitements ce n'est évidemment pas lui qui prend la décision. Surtout si comme pour Watson on ne sait pas très bien comment il est arrivé à ses conclusions.

Le médecin reste un passeur de savoir. Il connaît le patient et sa maladie, on peut espérer que grâce à l'IA il aura plus de temps à consacrer au patient.

Une nouvelle perspective : la médecine prédictive

C'est un domaine en plein développement et fort intéressant.

Par exemple en dermatologie. Actuellement le dermatologue examine le patient avec une « lunette » spéciale qui permet de détecter si une lésion cutanée est en train de se transformer en lésion maligne.

Or dans ce contexte Google propose un outil « Show and Tell » qui, à travers l'étude de 130000 images sur le web, a appris à reconnaître et faire la différence entre 2000 maladies de la peau.

Ainsi sur une étude en vraie grandeur les médecins ont détecté 95% des tumeurs malignes et 76% des tumeurs bénignes. Tandis que Show and Tell a détecté 96% des malignes et 90% des bénignes. Soit sur ce dernier lot il a réalisé un diagnostic bien meilleur.

Il existe bien des outils dans le domaine de la santé aussi bien d'aide au diagnostic cardiaque ou simplement au suivi des malades diabétiques, dialysés.

Ainsi le cabinet CB Insights a dénombré, début 2017, 106 start-up dans le domaine de la santé utilisant le « machine learning » et « l'analyse prédictive ».

Mais attention de ne pas passer d'un corps examiné à un corps connecté ou encore de ne pas laisser la machine prendre le pas sur l'homme.

ÉTHIQUE MÉDICALE ET IA

L'éthique médicale

Pour beaucoup l'éthique médicale recouvre :

- la morale et son corollaire la bonne conduite ;
- la déontologie, qui est l'ensemble des règles auxquelles sont soumis les professionnels de santé ;
- le droit du patient.

Mais pour Claude Burlet⁵ les principes de l'éthique médicale sont en fait :

- l'accès aux soins pour tous ;
- le secret médical et la liberté du patient ;
- le respect de la dignité de la personne, de son autonomie ;
- la non nuisance, la bienfaisance ;
- et bien sûr la pertinence médicale et scientifique.

Et il ajoute : "l'éthique médicale ne s'enseigne pas", lors de ses cours aux infirmiers et infirmières... (à l'IFSI de Nancy).

Plus récemment se sont posés des problèmes de bioéthiques, actuellement à l'étude, en regard des greffes, la génétique, la PMA, la GPA...

Éthique et IA

Depuis le milieu des années 2000 et, parfois en lien avec des films de science-fiction comme *Minority Report* (Steven Spielberg, 2002), le problème de l'éthique est de plus en plus à l'ordre du jour.

Ainsi le 3 octobre 2017 Google DeepMind annonce la création d'un département éthique : DeepMind Ethics & Society composé de 8 personnes et qui doit « *aider la société à anticiper et orienter l'impact de l'IA pour qu'elle bénéficie à tous* ».

Cette création est sans doute Inspirée par Stephen Hawking :

« *Parvenir à créer des intelligences artificielles serait le plus grand accomplissement de l'histoire humaine. Malheureusement, il pourrait aussi s'agir du dernier, à moins que nous apprenions à éviter les risques.* »

Éthique (médicale ?) et IA

Mais la création de ce département éthique DeepMind est peut-être à mettre en regard d'une mésaventure qui est arrivée à Google récemment :

Un partenariat conclu avec les hôpitaux de Londres pour concevoir une application de suivi médical à partir d'informations récoltées auprès de 1,6 million de patients avait été dénoncé par la « Cnil britannique » pour non-respect de la loi sur la protection des données.

⁵ Professeur émérite de médecine, spécialiste d'embryologie, ancien Président de l'Université Henri Poincaré et membre du comité consultatif national d'éthique (CCNE)



EN CONCLUSION

Les problèmes, que je vois apparaître, concernent :

- la confidentialité des données, car nous serons tous fichés et analysés dans ce contexte ;
- le suivi continu de nos actions : avec les objets connectés nous sommes complètement pistés et en lien avec le point précédent notre assurance, notre mutuelle, notre employeur pourront tout savoir de nos habitudes et de notre santé (attention, c'est déjà le cas avec Facebook mais on peut ignorer cette application) ;
- le rôle du médecin s'il n'est pas revu humainement pourrait être totalement dévalorisé pour le patient. C'est déjà le cas avec Internet, où nombre de patients vont se renseigner, mal, sur Internet et indisposent leur médecin en donnant leur diagnostic voire leur traitement.

En résumé, je pense que le rôle du médecin doit évoluer en utilisant bien sûr les outils d'aide dont il peut disposer mais en développant l'humanité indispensable dans le cadre de sa fonction.

Il doit passer de la médecine de précision communiquée par les algorithmes sur une généralité de cas à la médecine personnalisée qui tient compte du patient.

Ces préoccupations sont déjà à l'ordre du jour. J'en veux pour preuve la tenue de la XVII^e Journée de la SFFEM (Société Française et Francophone d'Éthique Médicale) consacrée à :

« La médecine au défi de l'intelligence artificielle ».

Et où sont intervenus aussi bien des informaticiens, des médecins, un spécialiste d'anthropologie médicale et un philosophe. Cela montre bien que répondre au problème de l'IA et ses implications éthiques dans le domaine de la médecine fait intervenir de nombreux acteurs et pas seulement les sciences dites dures.

Bibliographie :

- Ammouche, Marielle, dossier publié le 14/10/2017 : « Diagnostics médicaux : l'Intelligence Artificielle fera-t-elle mieux que vous ? ».
- Courrier International du 21/12/2017 au 10/01/2018 : « Intelligence Artificielle : la machine à fantasmes ».
- Le point numéro 2360, 30/11/2017 : « Que faut-il apprendre ? Comment réussir à l'ère de l'IA de 1 à 99 ans ».
- Libération, numéro hors-série 20/12/2017 : « Voyage au cœur de l'IA ».
- Pour la Science, dossier hors-série février-mars 2018 : « big data : vers une révolution de l'intelligence ».
- Promé, Guillaume, dossier publié le 03/11/2017 : « Quand l'Intelligence Artificielle devient Dispositif Médical ».
- Schneider, Frédérique, dossier publié le 06/10/2017 : « Intelligence Artificielle : Google DeepMind annonce la création d'un département éthique ».
- Thouverez, Pierre, dossier publié dans Informatique Numérique le 14/12/2016 : « Médecine : l'ère de l'Intelligence Artificielle et des robots ».