

L'intelligence artificielle et son impact sur la médecine à travers le Machine Learning

Touhami Midani

Expert Consultant en TIC
touhami.midani@gmail.com

Thouraya Daouas

Enseignante Universitaire
Thouraya.daouas@gmail.com

Préambule

Il y a trente ans, au 17^e Congrès Maghrébin de Médecine, a été présentée SADRA, la première expérience d'intelligence artificielle réalisée par l'équipe informatique de Touhami Midani d'Arab International Informatics (A2I) et l'équipe du Pr Radhi Hamza du service de Radiologie de l'hôpital Charles Nicolle. Le projet SADRA pour système d'aide au diagnostic en radiologie, a automatisé le Gamuts, et permettait au professionnel en radiologie d'éviter de passer à côté d'un diagnostic rare par exemple, et à l'étudiant de suivre la démarche qui permet à partir des signes d'arriver au diagnostic. SADRA a été installée en 1991 au Service de Radiologie du Pr. Lotfi Hendaoui de l'hôpital Mongi Slim.

Depuis, d'énormes progrès ont été accomplis, aujourd'hui les radiologues ont pris conscience que les milliards de données dont ils disposent grâce à des ordinateurs qui ont une capacité de calcul phénoménale, ne peuvent plus être traitées par un esprit humain. La radiologie est la première spécialité où l'Intelligence Artificielle (IA) est en train de s'imposer. En effet, elle est capable de rendre un diagnostic fiable à 100% dans un temps record, là où le radiologue, parfois, devait faire appel à deux collègues pour confirmer un diagnostic. Est-ce que l'IA permettra « la mort de la mort » comme l'espèrent les transhumanistes, ou la perte de l'hégémonie de l'homme au profit de l'IA. De toutes les manières nous sommes à l'aube d'une ère nouvelle.

Machine Learning

Depuis sa première version créée, l'ordinateur a eu un rôle important qui est celui de résoudre des problèmes. Pour cela, l'humain doit lui expliquer avec précision toutes les étapes de résolution.

Avec l'avènement du Machine Learning (1), appelé également apprentissage automatique, il n'y a plus besoin de ces explications. Le Machine Learning vient apprendre à l'ordinateur à résoudre un problème par lui-même. Son système se base sur une application avancée des statistiques pour apprendre à identifier des modèles de données et à établir des prédictions à partir de ces modèles.

Informatiquement parlant, le Machine Learning a un algorithme qui prend comme entrées un ensemble de données d'apprentissage et qui donne, après son exécution la solution à un problème donné. Prenons un exemple afin de mieux comprendre le fonctionnement de cet algorithme. Supposons que nous avons comme données en entrée, un ensemble d'images. Certaines contiennent un cheval chacune et d'autres contiennent autre chose. En examinant un nouvel ensemble d'images, l'ordinateur, à travers l'algorithme en question pourrait reconnaître les images qui contiennent un cheval de celles qui n'en contiennent pas. En plus, ces images seront ajoutées à l'ensemble d'apprentissage de l'ordinateur. Le programme devient ainsi au fur et à mesure plus intelligent et on dit qu'il apprend.

Technologie existante

Les ordinateurs ont commencé depuis bien longtemps à rivaliser avec l'intelligence humaine et les machines continueront d'apprendre sans limite. Elles sont capables de lire des textes et des nombres et d'identifier des personnes ou des endroits. Plus fort que tout ça, les machines savent distinguer un sentiment négatif ou positif. De nos jours, les ordinateurs sont capables de nous écouter, de nous comprendre et même de nous répondre. Effectivement plusieurs applications ont été conçues pour ces fins, telles que les assistant vocaux comme *Siri*, *Cortana* ou encore *Google Now*. Dans d'autres domaines, les algorithmes de Machine Learning sont capables d'écrire des articles d'actualité basiques dans des domaines nécessitant de nombreuses données, tels que la finance ou le sport. Pour généraliser, toutes les tâches qui nécessitent l'introduction des données et leur classification peuvent désormais être automatisées.

Utilisation de nos jours

L'apprentissage automatique est utilisé dans plusieurs domaines de nos jours. Nous citons à titre d'exemples les domaines suivants :

- Dans le domaine de la médecine, le système de diagnostic assisté par ordinateur est utilisé pour analyser les mammographies et aussi pour évaluer les risques d'un cancer du sein chez une femme.
- Dans le domaine du commerce électronique, le système de marketing personnalisé utilise la publicité numérique pour proposer à l'internaute un produit partout sur la toile, suite à sa visite à une boutique en ligne et à la consultation de ce produit, sans même l'acheter.
- Dans le domaine de l'automobile, des voitures autonomes apprennent de leurs utilisateurs et de leurs environnements selon des paramètres internes réglés automatiquement selon les préférences des usagers. Il est prévu qu'au future proche, ces voitures se répareront et se conduiront toutes seules.

Utilisation future

Les possibilités du Machine Learning pour l'avenir sont quasiment illimitées puisque les besoins de l'être humain sont de plus en plus nombreux.

Pour son bien sanitaire, l'humain a besoin de profiter de soins personnalisés en fonction de son code génétique et de son style de vie. Pour sa sécurité, dans les aéroports et les stades par exemple, il aura besoin d'avoir une protection assurée par des ordinateurs qui sont capables de prédire l'existence d'une menace présente. Pour sa sécurité financière, il a besoin de programmes qui détectent les fraudes dans les secteurs de la finance et des assurances. Et également pour sa communication avec ses pairs du monde entier, il a besoin de traducteur intégré à son téléphone pour que l'interlocuteur reçoive le discours dans une autre langue de manière instantanée.

La technologie risque de transformer le monde du travail à l'échelle mondiale. Il est vrai que les algorithmes permettront de faciliter le travail de nombreuses personnes, mais en même temps ils rendront certains métiers obsolètes. Effectivement, le Machine Learning répondra à nos emails, interprètera des images médicales, explorera les textes de loi, analysera les données etc. Des études prévoient que sur les cinq prochaines années, 5 millions d'emplois seront transformées ou disparaîtront.

Eres de l'Intelligence Artificielle

L'Intelligence Artificielle (IA) parcourt quatre ères ou grandes étapes différentes. La première ère qui a duré jusqu'en 2010, s'est caractérisée par l'utilisation des algorithmes traditionnels développés par des développeurs informatiques. Ces algorithmes n'étaient pas très intelligents et servaient à résoudre des problèmes simples.

La deuxième ère qui a commencé en 2012, s'est caractérisée par l'apparition du Deep Learning. C'est un système, développé par des spécialistes, qui consiste à reproduire le fonctionnement des neurones de manière simple. Avec cette avancée, l'IA devine les modes d'organisation de la connaissance.

La troisième ère prévue dans cinq ans, représente l'IA faible qui n'égalise pas encore l'intelligence humaine et qui est très spécialisée, intégrant des éléments de contexte et des traitements faits sur d'autres sujets.

Enfin la quatrième ère, prévue dans 30 à 90 ans, représente l'IA forte dotée d'une conscience. Elle est équivalente au cerveau humain avec sa transversalité et sa plasticité, capable de réfléchir sur soi-même.

L'Intelligence Artificielle et la santé

Les transhumanistes prédisent et œuvrent pour que leur objectif « mort de la mort » se réalisent grâce à l'IA et aux NBIC (nanotechnologies, biotechnologies, informatique et sciences cognitives). (2) (3)

Dans le domaine de la santé, l'IA sera au service des soignés et soignants et permettra :

- D'améliorer la rapidité du diagnostic en analysant les dossiers médicaux et en aidant à rendre le bon diagnostic (4) ;
- D'établir des plans de traitement dans le but d'allonger l'espérance de vie, à l'image du programme destiné aux cancérologues (5) ;
- D'offrir une assistance virtuelle en utilisant des questionnaires de santé intelligents afin d'anticiper une consultation médicale, en mettant à la disposition des soignants des

outils d'aide au diagnostic qui permettent le pré-diagnostic, et en effectuant le suivi de l'observance médicamenteuse ;

- D'effectuer des analyses génomiques poussées pour anticiper des pathologies qui peuvent se transmettre en cas d'altération génétiques (Deep Genomics) ;
- De créer de nouvelles molécules et de nouveaux médicaments ;
- D'inventer des outils automatisés de prévention aux services des personnes ;
- etc.

Dans le domaine de la santé, l'utilisation de l'IA pose à l'humanité plusieurs défis, tels que:

- Le marché est déjà inondé d'applications et d'objets connectés, comment différencier le dispositif médical du gadget ;
- Le développement du Big Data et le Big Bang des réseaux a besoin de l'accès à l'intégralité de l'information médicale disponible. Cette perspective devenue déjà réalité dans certaines contrées posent en plus des défis liés à la réalisation de l'infrastructure et de la mise en place d'une cyber sécurité efficace, de difficiles questions juridiques et d'éthique ;
- Est-ce que l'on pourra veiller à ce que l'IA soit au service du patient et non l'inverse, et qu'elle n'introduira pas une nouvelle forme d'exclusion en garantissant l'accès des soins pour tous.

Il est clair que celui qui maîtrisera l'IA maîtrisera le monde, mais le risque que l'IA maîtrise l'humanité et le monde n'est pas nul.

Ce doute est bien illustré par le clash entre Mark Zuckerberg et Elon Musk sur l'intelligence artificielle en juillet 2017 : Pour le PDG de Facebook, celui de Tesla est "irresponsable" en mettant en garde le monde contre l'IA forte. Elon Musk lui a répondu que sa vision du sujet est "limitée".

Le proche avenir annonce une révolution sociale grâce à une IA faible, à l'horizon 2050-2080 une révolution politique grâce à l'avènement d'une IA forte. Plusieurs spécialistes de L'IA mettent en garde les décideurs contre l'avènement d'une IA Forte, une IA qui aura conscience de sa propre existence.

.....

- (1) Le Big Data. Le Magazine cloud & big data (<https://www.lebigdata.fr/>)
- (2) A lire Homo Deus de Yuval Noah Harari.
- (3) Se documenter sur Julian Huxley, Eric Drexler, Max More, Nick Bostrom, David Pearce, etc.
- (4) Google Deepmind Health Project.
- (5) IBM Watson.