

Intelligence artificielle – les hommes et les robots

Conférence de Janusz Ptak (AITPF)

23 janvier 2020 - Bibliothèque Polonaise, Paris, France



Sommaire

1. Intelligence artificielle
 - a. définition
 - b. domaines d'applications
2. Quelques réflexions sur IA
3. Hommes et robots
 - a. robot et intelligence artificielle
 - b. aspect social et économique
4. Conclusions

L'**intelligence artificielle (IA)** est devenue un véritable phénomène de mode étant donné que maintenant tout le monde en parle, des médias aux Universités, mais aussi et surtout un **phénomène de transformation de notre société**.

Le sujet de cette conférence est assez ardu.

"Intelligence artificielle" est un terme vague qui englobe non seulement plusieurs technologies et leurs cas d'usage, mais aussi des concepts assez différents les uns des autres.

L'Intelligence Artificielle est **intrinsèquement opaque** et désigne des programmes informatiques invisibles, actifs sur différentes plateformes : robots, téléphones, enceintes connectées ou directement sur ordinateurs.

L'idée sous-jacente est de fabriquer des machines ou des robots capables de simuler l'intelligence humaine en cherchant à résoudre des problèmes complexes à l'aide d'algorithmes.

Le terme "intelligence artificielle" a été proposé pour la première fois en 1955 par John McCarthy.

Définition

Intelligence Artificielle (IA) est un ensemble des techniques et des applications qui permettent de créer une machine capable d'imiter de manière autonome, l'intelligence humaine

Cette définition semble être la plus explicite de ce qu'est concrètement l'Intelligence Artificielle.

Domaines d'applications

L'intelligence artificielle irrigue aujourd'hui tous les domaines, économique, social, politique, culturel ...



Quelques domaines d'application :

MEDECINE

- aide à la détection précoce de la maladie de Parkinson ou Alzheimer (6 ans)
- détection très tôt (< 10 ans!) du risque élevé de crise cardiaque mortelle basée sur des "signaux d'alarme", tels que l'inflammation, les cicatrices et les modifications dans les vaisseaux sanguins alimentant le cœur en sang, l'accumulation de graisse autour du cœur
- détection plus efficace que les médecins pour dépister les cancers du sein
- détection d'un cancer du cerveau en moins de trois minutes en couplant *deep learning* et imagerie optique (*Nature Medicine*, 6 .01.2020)
- dépistage de la rétinopathie diabétique, une maladie qui rend aveugle les personnes diabétiques (2 photos suffisent pour détecter les lésions)
- prédiction des crises d'épilepsie
- AP-HP veut booster le traitement des pathologies liées au foie et au rein grâce au *machine learning*
- médecine à distance et sans médecins (*chatbot*)
- accélération multiple des résultats de l'imagerie par résonance magnétique (IRM)
- raccourcissement du délai de lancement d'un nouveau médicament
- détection des interactions médicamenteuses
- gestion du déroulement des processus et de la logistique dans les hôpitaux p.ex. pour optimiser la gestion des lits grâce à l'IA

Aujourd'hui, l'intelligence artificielle (IA) pénètre pleinement la santé avec un large champ d'application : recherche clinique, aide au diagnostic, amélioration de l'offre de soin, simplification du parcours du patient, optimisation des coûts...

Les décideurs hospitaliers sont conscients de l'importance de l'IA en santé mais manquent de moyens financiers et techniques pour déployer pleinement ces innovations.

TRANSPORT

Véhicules autonomes (entièrement autonomes, semi-autonomes, automatisés, robot-taxis, taxis volants autonomes, ...).

Oui, mais sept freins majeurs à lever :

- **architecture système** (redondance des capteurs, des calculateurs et des actuateurs),
- **fiabilité et la sécurité**
- **perception à 360°** pour tous les cas de figure (pluie, tunnels, irruption d'animaux...)
- **intelligence artificielle** (planification, décision et exécution)
- **localisation** (avec des cartes toujours plus précises et mises à jour)
- **législation** (avec le besoin de standards globaux)
- **processus de validation**

L'émergence de l'automobile électrique, partagée, autonome, pourrait bien tout bouleverser, en transformant les villes et les routes telles que nous les connaissons. Voici quatre évolutions possibles tirées de l'étude.

- moins de panneaux, et une signalisation destinée aux voitures, pas aux conducteurs
- voies dédiées aux transports de marchandises...
- services de mobilité autonomes et partagés
- routes connectées et productrices d'énergie

AGRICULTURE

Utilisation des drones, des robots munis de GPS et reconnaissance d'images

Grâce à une cartographie précise des mauvaises herbes au sein des parcelles, des robots autonomes sillonnent les champs pour désherber uniquement les zones récalcitrantes.

La robotique s'avère être une solution à même de concilier l'écologie et l'intérêt des agriculteurs, dont la maîtrise des coûts d'exploitation incite toujours à l'épandage de produits chimiques.

ECOLOGIE

L'Intelligence Artificielle permettra de :

- comprendre la dynamique et l'évolution des écosystèmes en fonction de leur complexité biologique
- optimiser la gestion de nos ressources, en particulier de l'énergie
- protéger notre environnement
- préserver la biodiversité.

SECURITE ET CYBERSECURITE

Les solutions actuelles, fondées sur les antivirus et les pare-feu, n'arrêtent que les menaces qu'elles connaissent : virus à partir d'une signature répertoriée ou logiciel malveillant à partir d'un extrait de lignes de code propres.

La mise en œuvre des techniques d'IA nous permet aujourd'hui d'imaginer les possibilités de détecter, d'apparier ou de réagir à des attaques jusqu'alors inconnues.

L'une des branches les plus prometteuses de la cyber-sécurité à base d'IA est l'UBA (*user behavior analytics*). Il s'agit de connaître finement le fonctionnement d'un réseau ou le comportement d'un utilisateur, pour réagir au plus vite en cas d'anomalie.

VIE QUOTIDIENNE

Les robots arrivent dans nos vies. Encore peu visibles du grand public, ils sont pourtant présents dans certaines maisons de retraite, dans des structures accueillant des enfants autistes ou à l'école. En maison de retraite, le robot comme nouvel outil thérapeutique

Quelques applications possibles : un robot domestique, un assistant à l'hôpital, un compagnon dans une maison de retraite, un agent conversationnel (chatbot),

« Chatbot » - application informatique de commande vocale qui comprend les instructions verbales données par les utilisateurs et répond à leurs requêtes

Pourquoi adopter un robot à la maison ?

- faire les tâches ménagères
- tenir compagnie
- assister au quotidien
- apprendre
- assurer la sécurité

**Nos futurs
compagnons ?**



AUTRES SECTEURS

- banques, bourse, assurances, commerce de détail, industrie, publicité, secteur judiciaire, enseignement et formation, recrutement, tourisme, secteur militaire (SALA)...
- et même ... créativité artistique

Quelques réflexions sur IA

Si l'intelligence artificielle crée de nouvelles opportunités, elle crée également de nouvelles menaces :

- déformer arbitrairement les résultats de l'algorithme en manipulant les données d'entrée;
- manipuler les données injectées pendant le processus d'apprentissage effectué par l'algorithme d'IA;
- créer de nouvelles attaques basées sur les faiblesses des techniques d'intelligence artificielle actuelles.

Conscient de ces dangers et d'autres, Eric Horowitz (spécialiste informatique, directeur de Microsoft Research Labs), a lancé en 2014 et a financé une étude « *One-Hundred Year Study of Artificial Intelligency* » à l'Université de Stanford.

Les sujets de recherche comprennent 18 thèmes à prendre en compte ainsi que les éventuels abus de l'IA susceptibles de menacer la démocratie et la liberté, ainsi que les possibilités de sur-intelligence et de perte de contrôle de l'IA, tels que :

- Opportunités clés pour l'IA
 - *Comment les implémentations de l'IA peuvent-elles contribuer à transformer la qualité des domaines critiques tels que l'éducation, les soins de santé, la science, le gouvernement et la vitalité générale de la société?*
- Ethique
 - *Quels défis et questions éthiques peuvent surgir parallèlement aux progrès des systèmes d'intelligence artificielle ?*
 - *Quelles applications de l'IA peuvent être considérées comme contraires à l'éthique*
- Démocratie et liberté
 - *Quelles sont les menaces potentielles pour la démocratie et la liberté de pensée dans un monde où les systèmes peuvent être formés, optimisés et appliqués dans le but de persuader les gens à croire différemment et à voter différemment ?*
- Loi
 - *Quels aspects du droit commun, statutaire et réglementaire pourraient devoir être modifiés à la lumière des progrès réalisés dans la capacité et les applications des systèmes d'IA? p.ex. les droits de responsabilité des systèmes robotiques automatisés et autonomes?*
- Economie
 - *Quelles sont les implications économiques et sociales de systèmes robotiques qui effectuent un travail de plus en plus sophistiqué, remplaçant ou modifiant la répartition et la nature du travail humain ?*
- Utilisations criminelles de l'IA
 - *Quels nouveaux types de « malware » dans les nouvelles formes d'"intelligence artificielle criminelle" peuvent être développés et comment peuvent-ils être utilisés ?*
 - *Que pouvez-vous faire de manière proactive pour contrecarrer une telle intelligence artificielle criminelle ?*
 - et aussi :
 - Confidentialité et intelligence de la machine
 - Coopération avec des machines
 - Perte de contrôle sur les systèmes d'IA
 - Sécurité et autonomie
 - Neurosciences et IA
 - Psychologie des personnes et machines intelligentes
 - Communication, compréhension et formation
 - IA et la guerre

Des groupes de comités au cours du siècle étudieront et prédiront comment les effets de l'intelligence artificielle imprèneront tous les aspects de la façon dont les gens travaillent, vivent et jouent.

En 2015, dans une lettre ouverte, l'astrophysicien Stephen Hawking, Frank Wilczek (*lauréat du prix Nobel de physique*) et Elon Musk, ont souligné les risques que le développement de l'intelligence artificielle présente pour les populations et ont opté pour une recherche approfondie sur ces menaces.

Intelligence artificielle à robots

Le concept de "robot" a été proposé pour la première fois par l'écrivain tchèque de science-fiction Karel Čapek dans sa pièce « *Rossumovi univerzální roboti* » (*Les robots universels de Rossum*), écrite en 1920.

Aujourd'hui les robots ne sont pas simplement des poupées mécaniques en forme humaine, ce sont des "*machines intelligentes créées pour servir l'homme, son créateur*". Robot du 21^{ème} siècle - un dispositif technique destiné à la mise en œuvre de fonctions de manipulation et de mouvement humains, ayant une énergie spécifique, une ressource d'informations et caractérisé par une autonomie totale ou partielle en fonctionnement, basé sur l'intelligence artificielle. Même s'il est soumis à trois lois fondamentales:

1. *Un robot ne peut pas nuire à une personne ou compromettre ses activités.*
 2. *Le robot doit obéir aux ordres humains, à l'exception des ordres contraires à la Première Loi.*
 3. *Le robot doit protéger son existence s'il n'entre pas en conflit avec la Première ou la Deuxième Loi.*
- représente un certain danger des changements dans le domaine social et économique.

Côté social, les questions comme :

- Les robots occuperont-ils bientôt tous nos emplois?
- Mon travail sera-t-il automatisé le lendemain?
- Quels postes de travail doivent être massivement automatisés?
- Les emplois pour les personnes sont-ils vraiment en danger?
- Combien: 10%? 30%? 50%? Plus?
- et quand?

se posent de plus en plus souvent.

Des chercheurs de l'Université d'Oxford en 2013 ont calculé que jusqu'à 47% des emplois aux États-Unis risquaient d'être automatisés au cours des 10 à 20 prochaines années, en particulier dans les domaines du transport, de la logistique, de la production et de l'administration.

Dans les études de l'OCDE de 2016, on estimait que seulement 9% en moyenne dans 21 pays de l'OCDE (OCDE) présenterait un risque élevé d'automatisation du travail. **Donc 47% ou 9%?**

De nombreuses études utilisent des informations qui ne s'appliquent à l'emploi que dans leur intégralité, mais il existe une grande variété de tâches dans le même travail.

Non pas parce que la tâche peut être automatisée, qu'elle le sera. Quelles sont les raisons?

1. l'automatisation des tâches peut ne pas être rentable
2. peut être mal accepté ou rencontrer des barrières culturelles
3. les gens pourront s'adapter aux tâches complémentaires de la machine (cobot) = homme + machine
4. même si les emplois sont détruits, le changement technologique en crée d'autres en parallèle

La question est donc:

1. *Les employés qui ont perdu leur emploi seront-ils employés dans d'autres secteurs?*
2. *et y aura-t-il finalement une augmentation générale du bien-être de la population?*

Côté économique, l'étude McKinsey Global Institute estime les bénéfices nets tirés de l'intégration de l'intelligence artificielle à 13 000 milliards USD d'ici 2030. Mais seuls les "pionniers" remporteront la victoire (*conclusion du rapport "Modéliser l'impact de l'IA sur l'économie mondiale" publié le 5.09.2018. McKinsey Global Institute*)

Dans de nombreux domaines, le "numéro un" (Facebook, Google, ...) couvre l'ensemble du marché - dans ces secteurs, le revenu de base sera monopolisé par plusieurs "sélectionnés". Les entreprises pionnières réaliseraient une augmentation annuelle de 6% d'ici 2030, au détriment des producteurs retardés.

Robotisation d'une part, concentration de capital de l'autre - **quels sont les scénarios pour l'avenir?** - la coopérative ne serait-elle pas l'avenir du numérique?

Par ailleurs, l'addiction aux nouvelles technologies p.ex. smartphone, autres produits connectés nous rend dans la situation d'un esclave de ces nouvelles technologies. Il faut souligner que les humains jouent un rôle décisif dans l'éducation des IA car le progrès des algorithmes repose sur la disponibilité d'une masse énorme de données produites par les plateformes internet qui sollicitent des millions de personnes dans le monde qui se consacrent à des tâches répétitives d'étiquetage de données et de contrôle des performances des algorithmes – travailleurs de l'ombre des IA - *enquête de Paola Tubaro (sociologue au Laboratoire de Recherche en informatique CNRS).*

Conclusions

En guise de conclusion nous pourrions indiquer quelques axes pour le futur :

- Il sera nécessaire d'examiner attentivement et de prévoir l'impact de l'IA, qu'elle soit **positive** ou **négative**, sur tous les aspects de la société et de l'économie
- Le changement important sera la perception du grand public concernant les nouvelles technologies, leur adoption et les applications qui seront introduites
- Le développement de l'intelligence artificielle nécessite la transformation des méthodes de formation ainsi que du contenu de la formation
- Le rôle de la science, le rôle de l'école devront être redéfinis

Une chose est sûre que **l'intelligence artificielle sera omniprésente.**

Dans ce contexte nous pouvons nous poser la question :

Quel devrait être le rôle de la science et de la technologie dans une réalité en mutation rapide?

ou

**Quel devrait être notre rôle,
en tant qu'ingénieurs et scientifiques?**

ANNEXE
« *Pour une stratégie nationale et européenne* »
Rapport C.Villani (mars 2018)

Voici quelques conclusions du rapport de Cedric Villani effectué en 2018 à la demande du gouvernement français.

- La formation actuelle, qu'il s'agisse de formation professionnelle ou de formation initiale, est loin d'être suffisante pour assurer cette transition
- Il est nécessaire de commencer la transformation de la formation initiale et du développement professionnel afin de soutenir la créativité dans l'apprentissage
- Les questions éthiques liées au développement des technologies numériques sont presque absentes des programmes des écoles d'ingénieurs ou des cours d'informatique des universités
- L'enseignement de l'éthique et des sciences sociales plus généralement devrait être inclus dans la formation d'ingénieurs et de chercheurs IA.
- Il est nécessaire d'établir une interdisciplinarité efficace entre spécialistes de l'IA et chercheurs d'autres disciplines p.ex. les sciences humaines et sociales, l'économie et le droit, la biologie et la santé, l'écologie et le développement durable, le domaine de l'interaction homme-machine et de la culture
- La particularité la plus importante de l'intelligence artificielle est son impact sur la société dans son ensemble et peut avoir des conséquences énormes dans le monde entier
- Lors des travaux en France sur IA, il faudrait concentrer les efforts sur quatre secteurs prioritaires:
santé - environnement - mobilité des transports - sécurité de la défense