

actifs et retraités

N° 55 – automne 2023 – 5 €



Ensemble & solidaires

Union nationale des retraités et personnes âgées



DOSSIER

Intelligence artificielle, le grand tournant

p. 11-15

PORTRAIT

Xococ coc c c coc
cvhdivhfidf

p. 17

EN ACTION

Xococ coc c c coc
cvhdivhfidf

p. 18-20

L'intelligence artificielle, une révolution profonde



Avec l'irruption de ChatGPT-4 dans l'arène publique, en mars dernier, l'intelligence artificielle (IA) a acquis une nouvelle notoriété.

Cette innovation ne date pourtant pas d'hier. Née dans les années 1950, l'IA a vu ses capacités décuplées dans les années 2000 grâce aux progrès de l'informatique et du stockage des données numériques.

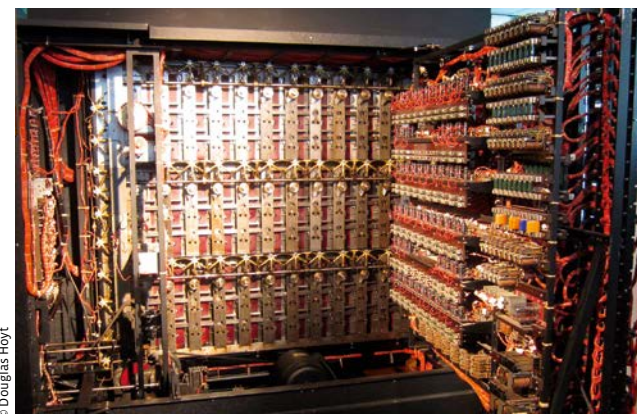
Alors qu'aujourd'hui, elle suscite presque autant de craintes que d'espoirs, nous tentons à travers ce dossier d'en décrypter le fonctionnement le plus clairement possible (quitte à être schématique), d'en présenter quelques applications concrètes et de désamorcer une partie des fantasmes générés par cette technologie née de l'intelligence humaine.

Dossier conçu et rédigé par Isabelle Friedmann.



IA : décryptage en cinq questions clés

Depuis quand parle-t-on d'IA ?



Définie comme un champ de recherche qui regroupe l'ensemble des techniques et méthodes qui tendent à comprendre et reproduire le fonctionnement du cerveau humain, l'intelligence artificielle est née dans les années 1950, avec les travaux d'Alan Turing, un mathématicien britannique connu pour avoir décrypté les codes nazis pendant la seconde guerre mondiale. Alors qu'il pose les fondements de l'informatique, Alan Turing fait le pari que 50 ans plus tard il ne sera plus possible de distinguer les réponses humaines de réponses formulées par un ordinateur. Le test qu'il met alors au point permet de vérifier qu'un programme informatique est capable de simuler les réponses d'un être humain.

Depuis ces travaux fondateurs, la recherche dans le domaine de l'intelligence artificielle a connu des hauts et des bas : en 1997, la victoire de l'ordinateur Deep Blue, qui bat le maître des échecs Garry Kasparov, fait partie des dates clés de l'histoire de cette technologie. En 2012, l'apparition du deep learning (apprentissage profond) marque un autre tournant : il s'agit d'un procédé d'apprentissage automatique qui mime les actions du cerveau humain grâce à des réseaux de neurones dits artificiels, qui reçoivent et interprètent des informations. Depuis le début du 21^e siècle, les progrès de l'informatique et la capacité de stockage de données des ordinateurs (big data) ont donné un coup d'accélérateur à l'IA. L'apparition de Chat GPT-4 en mars dernier en témoigne (voir encadré).

Quels sont les principaux objectifs de l'IA ?

Basée sur la simulation de l'intelligence humaine, l'IA a pour objectif de faire produire des tâches humaines par des machines mimant l'activité du cerveau. Le dossier publié sur ce sujet par l'Inserm distingue deux « écoles » d'IA : « Les

tenants de l'intelligence artificielle dite forte visent à concevoir une machine capable de raisonner comme l'humain, avec le risque supposé de générer une machine supérieure à l'Homme et dotée d'une conscience propre. Cette voie de recherche est toujours explorée aujourd'hui, même si de nombreux chercheurs en IA estiment qu'atteindre un tel objectif est impossible. D'un autre côté, les tenants de l'intelligence artificielle dite faible mettent en œuvre toutes les technologies disponibles pour concevoir des machines capables d'aider les humains dans leurs tâches. »

C'est cette deuxième école à laquelle appartiennent la majorité des chercheurs dans le domaine.

Comment fonctionne l'IA ?

L'IA fonctionne selon deux grands mécanismes : l'IA symbolique, apparue en premier dans les années 1950, et l'IA numérique, qui s'est déployée au 21^e siècle à la faveur du développement des capacités informatiques.

Tandis que l'IA dite symbolique repose sur une logique formelle, faite de règles et de faits qui suivent le processus de raisonnement humain, sur le modèle de l'apprentissage humain, l'IA numérique procède par absorption automatique de données massives. On pourrait parler de bourrage de crâne !

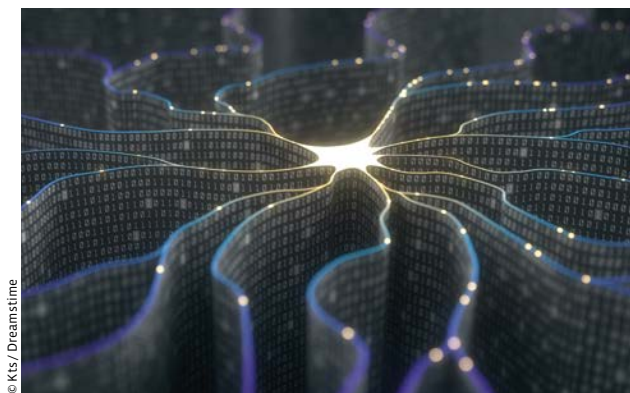
Deux grands principes sous-tendent ces innovations : celui du machine learning et celui du deep learning. Dans le premier cas, le plus facile à comprendre, le système prend en compte des données qu'il analyse et confronte, pour trouver une

Faites connaissance avec Chat GPT-4

Développé par OpenAI, une société dans laquelle Microsoft a investi un milliard de dollars, Chat GPT-4 est un agent conversationnel dont l'acronyme signifie « transformateur génératif pré-entraîné (Generative Pre-trained Transformer). En utilisant le mécanisme de l'apprentissage profond et en s'appuyant sur une base de données de plusieurs milliards de mots et de paramètres, il parvient à traduire des textes, répondre à des questions, réaliser des synthèses et compte-rendu, rédiger des dissertations et converser avec des êtres humains, parfois même avec humour. Lancé le 14 mars 2023, il est facilement accessible (chat.openai.com) et aurait enregistré plus de 100 millions de visiteurs uniques en janvier 2023, ce qui fait de lui l'outil qui a conquis le plus d'utilisateurs en un temps record. ■

« On a tout le savoir du monde à notre disposition, mais ce savoir il faut ensuite le féconder par notre intelligence. Plus on rentre dans des sociétés à connaissances, plus il faut former les gens. Ce ne sont pas les machines qui seront intelligentes à notre place, mais nous allons être plus intelligents grâce aux machines à condition de bien les utiliser. Il faut se garder de toute forme d'asservissement liée à ces machines »

Jean-Gabriel Ganascia, informaticien et philosophe³.



... solution, fruit d'un cheminement logique : en fonction de la fièvre enregistrée, combinée à des symptômes identifiés, le logiciel pourra conclure à une crise d'appendicite, par exemple. Dans le cas du deep learning, plus abstrait, des modèles informatiques, inspirés du cerveau humain et appelés « réseaux de neurones », sont entraînés à comparer des informations, images ou schémas, grâce à des formules mathématiques, jusqu'à ce qu'ils trouvent le résultat escompté : « l'algorithme apprend la tâche qui lui a été assignée par "essais et erreurs", avant de se débrouiller seul »¹.

Dans les deux cas, l'IA repose sur les mathématiques, l'informatique et les sciences cognitives.

L'intelligence humaine est-elle menacée ?

Aussi étonnantes soient les prouesses réalisées par l'intelligence artificielle, la question de savoir s'il s'agit vraiment d'intelligence ou si on est face à un abus de langage se pose clairement. Pour Olivier Baude, directeur de l'IR* Huma-Num

au CNRS, il y a un malentendu sur le terme d'intelligence artificielle, lequel engendre des incompréhensions : « Certes l'intelligence artificielle permet de simuler quelques-unes des capacités humaines, mais le cerveau humain, la pensée et l'intelligence humaines restent mystérieuses. Prenons l'exemple d'un agent conversationnel comme Chat GPT qui arrive à faire des choses étonnantes, puisqu'il fabrique des phrases et utilise un langage très proche du langage humain, avec des textes bien construits. Le mécanisme qui permet cela repose sur un calcul de probabilités qui garantit un enchaînement de mots cohérents, mais l'IA qui est derrière ne s'intéresse pas au sens donné aux mots. Inversement, nous humains, il nous arrive de faire des phrases un peu bancales sur le plan de la grammaire, sans rien renier en revanche sur le sens. Avec l'IA aujourd'hui, le contenu a beau être cohérent, il n'est le résultat que de probabilités, on est loin d'une opération cognitive d'échange de sens. » « Plus qu'une pensée qui se substituerait à celle de l'homme, qui serait capable de nous remplacer, l'IA doit être considérée comme une aide à mieux penser », estime de son côté Jean-Gabriel Ganascia, informaticien et philosophe.²

Faut-il avoir peur de l'IA ?

Propagation éclair de fausses informations, impossibilité de faire la part entre le vrai et le faux – textes de propagande, voix et images truquées, identité usurpée – piratages des systèmes et cyberattaques, ingérence dans les systèmes des hôpitaux, propriété des données et protection de la vie privée, reconnaissance faciale et surveillance des populations... les dangers liés à l'intelligence artificielle sont nombreux et des digues ont besoin d'être construites pour éviter que les robots ne dérapent en restituant mécaniquement une pensée conformiste, puisée sur les réseaux sociaux où les filtres anti-racisme et anti-sexisme sont encore trop faibles.

C'est à cause de toutes ces menaces que les récents progrès de cette technologie ont provoqué une onde de panique au

printemps dernier, avec une demande de moratoire signée par des milliers d'experts issus du monde entier. En appelant à une pause de six mois dans la recherche sur les intelligences artificielles, ils ont dénoncé « les perturbations économiques et politiques dramatiques (en particulier pour la démocratie) que l'IA provoquera ».

Jugée assez peu réaliste par beaucoup d'experts, cette démarche de moratoire – qui s'inscrit aussi dans un contexte de bras de fer entre leaders de la recherche dans le domaine – ne nous dédouane pas de nous interroger sur le sens des progrès. « C'est toujours une bonne chose que les êtres humains aient une position éthique et s'interrogent sur l'utilité et les risques de ce qu'ils font », estime ainsi Olivier Baude, directeur de l'IR* Huma-Num au CNRS. La vitesse de transformation est telle, avec des volumes très importants de données qui appartiennent à quelques acteurs devenus très puissants, qu'il est important de s'interroger et d'édicter des règles. Le moratoire a ouvert le débat public, mais la réflexion à avoir est plus large, elle doit porter sur le fonctionnement du monde actuel et de ses équilibres économiques. La science continuera de toutes les façons à avancer, tout dépend dans quel monde économique et politique elle va prendre place. » « Toute la question est de savoir quelle place on donne aux systèmes informatiques dans nos sociétés », résume aussi de son côté Jean Charlet, chargé de mission recherche à l'AP-HP, rattaché au laboratoire LIMICS (INSERM, Sorbonne



Université et Université Sorbonne Paris Nord). Sans même parler de l'IA, notre société a tendance à laisser trop de place à l'informatique. Plus on demande de choses à l'informatique en général et à l'IA en particulier, et plus on ôte aux êtres humains et aux sociétés des capacités à réagir. »

1/ <https://www.inserm.fr/dossier/intelligence-artificielle-et-sante/>
2/ Propos recueillis par le site de L'Observateur du Maroc et d'Afrique
3/ Propos recueillis par le site de L'Observateur du Maroc et d'Afrique

Concrètement, de quoi s'agit-il ?

Spectaculaire sur certaines tâches, du moteur de recherche à partir de mots-clés au calcul d'itinéraire, en passant par les assistants vocaux, l'intelligence artificielle a déjà révolutionné nos manières de travailler, de nous déplacer, de consommer, de penser. Santé, industrie automobile et reconnaissance d'images, voici trois exemples.

La santé en première ligne

L'IA fait déjà partie des pratiques de santé, comme en témoigne notamment la chirurgie robotique, qui utilise à la fois la centralisation et l'utilisation de données médicales sur le patient et la précision des interventions, incisions, pose d'implants au millimètre près, en fonction de l'anatomie propre à chaque patient. Autre illustration, les systèmes d'aide à la prescription médicamenteuse permettent aux médecins, au moment de la rédaction d'une ordonnance, d'être alertés sur d'éventuelles contre-indications pour le patient concerné. En dermatologie, le repérage des mélanomes est déjà rendu plus performant par l'IA : grâce à des milliers d'images de mélanomes, le système est entraîné à

identifier et signaler des signes pathologiques que le médecin n'aurait sans doute pas vus.

De nombreux projets sont actuellement à l'étude pour étendre encore et valoriser le recours à l'IA dans la prévention et les traitements médicaux de demain. En matière d'échographie prénatale, la mise au point d'une base de données à laquelle tout échographe pourrait se référer devrait permettre, par exemple, d'améliorer le repérage de problèmes graves et peu courants.

En matière de prévention de la schizophrénie, le projet de plateforme PsyCare, dirigé par le professeur Marie-Odile Krebs (GHU Paris, Université de Paris, Inserm IPNP U1266³) vise à améliorer la détection et l'intervention précoce en cas de psy-



●● chose : « La schizophrénie, qui se déclenche entre 15 et 25 ans, chez 15 000 jeunes chaque année, se développe sur un terrain favorable, explique Jean Charlet, chargé de mission recherche à l'AP-HP, rattaché au laboratoire LIMICS (INSERM, Sorbonne Université et Université Sorbonne Paris Nord). La recherche en psychiatrie commence à repérer des facteurs – mutations génétiques, stress fœtale, environnement social... – qui sont des signes qui pourraient aider à identifier les adolescents susceptibles de devenir schizophrènes. La mise en œuvre du système d'IA sur lequel nous travaillons, recensant ces biomarqueurs, pourrait permettre d'identifier parmi les patients suivis pour des psychoses chroniques ceux qui ont le plus de déterminants et à qui il faudrait proposer une thérapie pour qu'ils ne déclenchent pas une schizophrénie chronique. » De façon schématique, la plateforme en cours d'élaboration utilise l'ontologie – un modèle structuré de concepts – comme modèle d'intégration et de relations des troubles psychologiques considérés : « Des algorithmes d'apprentissage sont ensuite appliqués sur l'ensemble des données pour proposer une aide à la décision aux praticiens », explique Jean Charlet. Bien que très prometteur, ce dispositif ne fera donc pas l'économie de l'intervention humaine, ce qui nécessite la mobilisation de moyens financiers dans le secteur de la psychiatrie, aujourd'hui en grande souffrance.

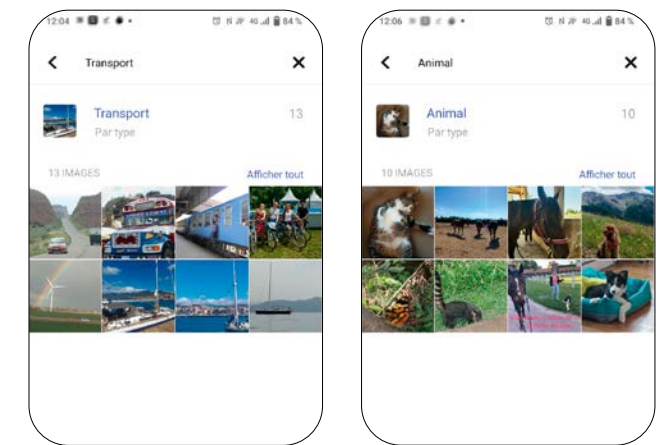
Des applications dans l'industrie automobile

Dans les laboratoires de l'Institut Fresnel, à Marseille, Julien Marot et ses équipes travaillent à mettre l'IA au profit du confort des automobilistes et de la sécurité routière. Sur le premier volet, l'exercice consiste actuellement à concevoir

**Exerque 120 signes ooo
xox oxblablaxox oxbla h
oxblablaxox oxbla hhh o
xox oxblabl o xox xoxoxo
oxblaboo xox oxblablaxox**

des applications de reconnaissance de posture et de mouvement de la main pour que, demain, vous puissiez d'un geste discret commander le son de votre autoradio ou changer de station. « Pour cela, nous créons un dictionnaire d'une dizaine de postures, explique Julien Marot, et nous allons apprendre à un algorithme d'IA à passer d'une image à une valeur. Tout l'enjeu est d'optimiser le système en termes de temps d'exécution et de qualité de la reconnaissance. » Dans le domaine de la sécurité, qui passe par une meilleure appropriation de l'environnement extérieur du véhicule, des travaux portent sur la détection de mouvement autour des voitures ou encore sur la possibilité d'apprendre à un algorithme à reconnaître des panneaux de signalisation pour aider l'automobiliste dans sa conduite. Une base de quelque 50 000 photos de panneaux de signalisation, traduites sous forme de vecteurs, grâce à un codage, est ainsi fournie à l'algorithme qui va – au cours d'une longue phase d'entraînement – affiner ses calculs mathématiques pour trouver la « recette » qui lui permettra d'identifier correctement les panneaux stop, les cédez le passage, les limitations de vitesse.

Faites vous-même le test !



Si vous disposez d'un smartphone, voici un petit test qui va vous faire comprendre une partie du fonctionnement – et de l'intérêt – de l'intelligence artificielle. Ouvrez votre galerie de photos et accédez à sa fonction « recherche ». Tapez « animal », « nourriture », « insecte », « montagne », « mer » ou encore « transport » et votre téléphone sélectionnera parmi vos photos celles qui correspondent à ces catégories. Pour y parvenir, il utilise un algorithme qui fonctionne grâce à un stock énorme d'images d'animaux, de nourriture, d'insectes, etc... grâce auquel il sait reconnaître les photos correspondantes à une recherche sémantique donnée. Évidemment, il peut y avoir des erreurs, comme cette photo d'éolienne (voir photo ci-dessus) qui apparaît quand nous avons recherché des images de transport. Il faut dire qu'elle a des allures de mât de bateau ! La recherche à partir du mot « animal » s'est révélée quant à elle très fiable : chat, chevaux, chiens, papillon et coati, l'IA a réussi avec 100 % de taux de réussite !

1/ Voir site web du projet PsyCare <https://psy-care.fr>