

# LES ARRIÈRE PENSÉES DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

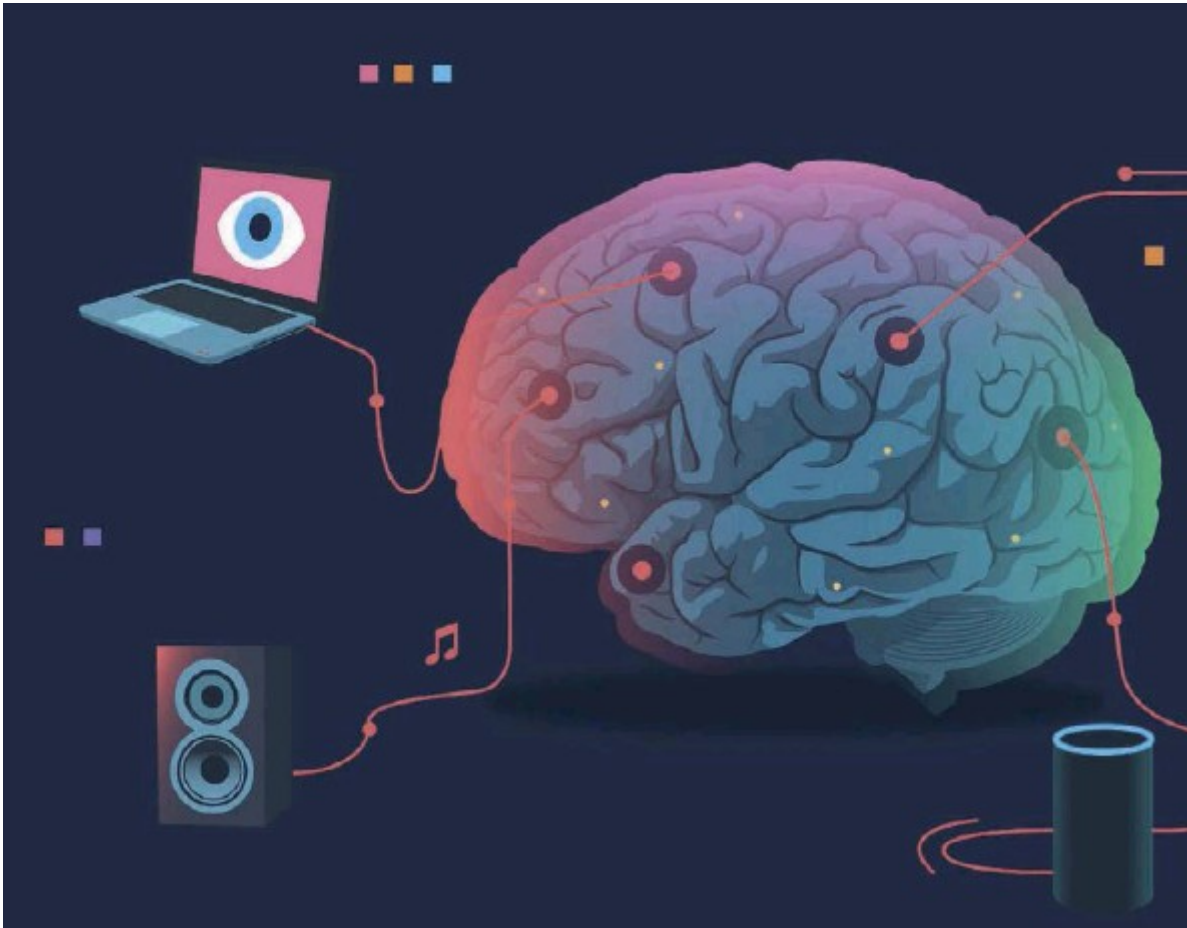
On dit beaucoup de choses sur l' IA. Bête ou surdouée, dangereuse ou miraculeuse, elle bouleverse nos existences. Quels en sont les acteurs? Quels buts poursuivent-ils? Avec quelle conception de l'humain? "L'Obs" a mené l'enquête

---

L'Obs · 30 magg. 2019 · Par VÉRONIQUE RADIER

---

Yeah! » Ou alors... « Trop fort! »? Qu'a donc bien pu se murmurer AlphaZero, réseau de neurones « profonds », ce jour de décembre 2017 où il a triomphé de son jeune ancêtre AlphaGo, première machine à avoir surpassé les humains au jeu de go ? Boutade à trois sous, direz-vous. Pourtant, imaginer des machines douées d'un esprit propre ou même



d'une forme de conscience – ambition dénoncée comme un péril mortel par le physicien Stephen Hawking mais aussi par des futurophiles avérés, tel Elon Musk – n'est plus l'apanage de la littérature ou du cinéma. C'est un projet scientifique et industriel, mené à la course par les puissances mondiales, les richissimes titans du Net en tête : conférer une intelligence grandissante à nos objets familiers

– ordinateurs, téléphones, télévisions, voitures, enceintes etc. – pour « améliorer » l'être humain, accroître ses capacités, le guérir de ses maux. Au besoin, former avec les machines des hybrides. L'intelligence artificielle – dite « IA » – est en marche.

Et certains s'y voient déjà. David Silver, le responsable du projet AlphaZero chez DeepMind, start-up rachetée par l'ogre Google, considère son bébé comme une « intelligence surhumaine » car il l'a emporté sur son adversaire sans données ni supervision humaine, s'entraînant en solo à partir des seules règles du jeu. Et de s'enthousiasmer : « En trois jours, il a redécouvert par lui-même deux millénaires de connaissances et su élaborer des stratégies que personne n'avait imaginées. » Jouant de nos divers fantasmes autour des robots, auxquels abondance de films, romans ou séries confèrent une certaine épaisseur, la Silicon Valley s'emploie ainsi à hypnotiser des consommateurs en mal d'utopies et de merveilleux. « Cette alliance entre projections fictionnelles et recherche scientifique constitue l'essence de ce que l'on appelle l'intelligence artificielle », constate le mathématicien et député Cédric Villani dans son rapport sur le sujet, pointant le rôle majeur d'imaginaires « souvent ethnocentrés et organisés autour d'idéologies sous-jacentes » dans son développement. Il n'y a là rien de si nouveau sous le soleil californien. En 1926, l'écrivain ... philosophe britannique Aldous Huxley, faisant escale à Hollywood dans « Tour du monde d'un sceptique » s'effarait déjà de la capacité de cette usine à rêves à imprimer nos esprits. Cauchemar, mirage ou miracle, l'IA s'impose en une effervescence de sommets, salons et colloques tandis qu'une pluie d'ouvrages entend nous éclairer à son sujet. Sans aller jusqu'à Mountain View, nous avons à deux pas de Bordeaux une école d'ingénieur en cognitive dont une chaire s'intitule : « Systèmes technologiques pour l'augmentation de l'humain ». Les publicités nous vantent les talents de bonne à tout faire de l'IA : dénicher les meilleurs CV, les actualités intéressantes ou régler le volume de la télé. Ses balbutiements maladroits, ses bugs font encore sourire mais ses prouesses, réelles, en traduction automatique, recon

“LES RÉCENTS PRODIGES DE L'IA DONNENT LE TOURNIS : ELLE REND LA MARCHE AUX PARAPLÉGIQUES, DÉBUSQUE LES TUMEURS ET PRATIQUE CERTAINES OPÉRATIONS MIEUX QUE LES CHIRURGIENS.”

naissance visuelle ou « aide à la décision », via le colossal gisement de nos données numériques, transforment déjà notre quotidien, nos emplois. Ses récents prodiges donnent le tournis : elle rend la marche aux paraplégiques, débusque les tumeurs et pratique certaines opérations mieux que les chirurgiens. Sa puissance de calcul permet d'animer des « agents conversationnels » si crédibles et mimétiques qu'ils parviennent à remotiver des ados rétifs aux mathématiques ou bien permettent aux autistes de déchiffrer les émotions sur un visage. Quand elle ne nous donne pas à contempler les invisibles trous noirs.

#### INFORMATIQUE ET TRANSHUMANISME

Son acte de naissance remonte à 1956 lors d'une conférence à l'université Dartmouth aux Etats-Unis. Une vingtaine de grands pionniers de l'informatique s'accordent sur le terme « intelligence artificielle » pour baptiser un projet: concevoir des machines capables de reproduire l'intelligence humaine et ses diverses capacités, une intelligence dite « forte », capable d'émotions et de conscience de soi. Imiter certains de nos processus cérébraux grâce à des séquences d'instruction mathématique, les algorithmes, c'est le principe même de l'informatique. Il s'agissait donc de l'élargir, avec une liste d'ambitions précises : créer des champions au jeu d'échecs, des véhicules autonomes, des traducteurs automatiques de conversation mais aussi des systèmes autoorganisés et capables de se répliquer.

En croisant pour cela sciences dures – physique, chimie – pour développer de nouvelles technologies en particulier grâce aux matériaux semi-conducteurs, précieux pour un langage binaire de 0 et de 1, sciences du vivant pour explorer les mécanismes biologiques mais aussi sciences de l'homme – psychologie, linguistique, anthropologie – pour modéliser et imiter nos processus cognitifs. Les plus optimistes espéraient alors qu'une génération, humaine, puisse y suffire.

Le terme « transhumanisme » apparaît au même moment : « Il a été inventé dans les années 1950 par un grand biologiste, Julian Huxley, qui fut le premier directeur général de l'Unesco, pour dire : l'homme est arrivé au bout des possibilités léguées par la nature, améliorons ses potentiels grâce à l'éducation, la science, la culture. Les technologies l'ont accompli pour les baby-boomers en Occident, cela leur donne une certaine légitimité pour repousser plus loin encore ces limites aujourd'hui », explique le paléoanthropologue Pascal Picq. Un postulat qui rassemble les technoprogressistes plus modérés et les admirateurs des machines qui voient en elles une espèce « supérieure ». Ses plus ardents apôtres vont jusqu'à nous promettre transcendance et vie éternelle. Google finance ainsi des think tanks désireux de « réinventer notre espèce » et emploie à des postes importants de célèbres figures comme Ray Kurzweil, dont le rêve est d'immortaliser son cerveau en le transférant sur un disque dur, ou Anthony Levandowski, concepteur de la voiture autonome. Celui-ci a fondé une église dédiée au dieu intelligence artificielle : « Si nous arrivons à créer une entité un milliard de fois plus intelligente que le plus intelligent des humains, comment l'appeler autrement ? »

Ce débat remonte aux débuts du projet scientifique : Dieu ou la nature fixent-ils à jamais notre condition ? « Avec la science moderne, la technique est entrée dans un nouveau régime, elle est devenue technologie, non plus affaire d'artisans mais d'appareils productifs. Le moment est venu où il est envisageable non plus seulement de transformer le monde, mais les humains eux-mêmes, s'alarme le philosophe des sciences Olivier Rey. Sur le plan intellectuel et culturel, il s'agit d'affirmer la possibilité et le caractère hautement désirable d'une amélioration fondamentale de la condition humaine et sur le plan pratique, d'étudier et de promouvoir toutes les technologies propres à servir cet objectif. » Il dénonce un nouvel eugénisme obsédé par le désir de domination. Un très mâle désir comme le remarque l'éthologue Frans de Waal :

« 99% de ceux qui envisagent de survivre à travers leur seul cerveau sont des hommes. » Ce fantasme repose sur de profonds malentendus. « Depuis Darwin, l'image de cette chaîne des "maillons" allant du singe à l'homme, se redressant progressivement, est restée dans les esprits. Mais l'évolution n'est pas finaliste, elle ne constitue pas une "amélioration" des espèces », explique Pascal Picq. Ni l'être humain, ni son cerveau ne représentent l'« aboutissement », le « sommet » de la création. Pas plus que la rationalité, artificielle ou naturelle, ne constitue le summum de l'intelligence. « Nous avons une vision un peu mystique de l'Intelligence, avec un grand I. Mais les tests de QI dont le contenu n'a cessé d'évoluer mesurent seulement l'habileté dans certaines tâches cognitives choisies en fonction des compétences attendues à l'école, dans la société à une époque donnée », observe le psychologue James Flynn. La main, les outils ont aussi façonné notre cerveau, nos représentations. Pascal Picq remarque : « Si nous étions des êtres rationnels tels qu'a pu

par exemple les imaginer Descartes, nous n'aurions aucune adaptabilité, ce serait catastrophe. N'est-il pas amusant d'être fasciné par des programmes capables de battre l'homme à des jeux réputés intellectuels comme le go, mais qui butent toujours sur des choses qui paraissent aussi simples que la marche ? »

Si la vie a pu se développer grâce à l'information contenue dans les molécules d'ADN qui mémorisent le « programme » interne à chaque espèce, sa continuation n'existe que par sa capacité à s'en écarter sans cesse, à innover, à transgresser. La plus rudimentaire des bactéries est capable de prodiges pour survivre et se reproduire. Mobile, dotée de son propre métabolisme pour fabriquer de l'énergie, elle sait se « vacciner » contre ses ennemis, faire muter ses gènes, les projeter sur d'autres bactéries voisines et résister ainsi, par exemple aux plus puissants des antibiotiques. « Nous vivons avec l'idée que l'intelligence est surtout le fait d'entités individuelles. Nous avons conçu l'IA à notre image : toute décision est prise de façon centralisée, à un endroit précis de la machine, y compris pour les réseaux de neurones artificiels. Or, dans la nature, l'intelligence est plus souvent collective, qu'il s'agisse d'une fourmilière exploitant au mieux son territoire, d'un groupe d'oies sauvages ou de nos propres cellules et neurones », rappelle l'enseignant-chercheur JeanLouis Desalles.

Pas plus que nous les animaux ne sont des machines, leur comportement est influencé par des pulsions inscrites dans leur ADN mais sans cesse ils opèrent des choix, prennent des risques. Vivre, survivre, c'est s'adapter, inventer, et non le règne du plus fort. « Certains crapauds, au lieu de chanter le mieux possible pour attirer les femelles, restent muets mais se placent sur leur trajet vers les mâles les plus habiles », raconte LucAlain Giraldeau, biologiste à la faculté des sciences de l'université de Québec à Montréal. Il existe bien des algorithmes dits « génétiques », capables de s'auto-évaluer pour devenir plus efficaces et ainsi « évoluer » pour concevoir, par exemple, des circuits électriques particulièrement performants. John Koza, pionnier de cette approche, a même breveté des inventions produites à l'aide de tels algorithmes mais si ces outils s'inspirent des lois de la sélection, cela ne fait en rien d'eux des êtres vivants autonomes évoluant dans un écosystème.

#### APPRENTISSAGE PROFOND

L'intelligence artificielle reste fondée sur une vision très « computationnelle » et réductrice du cerveau, focalisée sur les influx électriques des neurones, comparables au langage binaire des machines. Les neurosciences ont pourtant apporté de nombreux éléments sur la part charnelle et émotionnelle de nos raisonnements, le poids considérable qu'y exerce l'inconscient. « Notre cerveau, plastique, flexible et innovant, formule et reformule sans cesse des hypothèses sur son environnement. Toute notre chair, tout ce qui vient du monde par nos affects, dialogue sans cesse avec notre pensée. Les émotions y jouent un rôle crucial », souligne Pierre-Marie Lledo, responsable du département de neurosciences de l'Institut Pasteur. « Nos raisonnements ne s'opèrent pas seulement à partir des faits, de la logique, ils s'effectuent en interaction constante avec les innombrables modifications qui interviennent à tout instant dans notre corps. Chacune de nos pensées, y compris le sentiment de soi ou notre subjectivité, se forme sous l'influence de notre chair », rappelle Antonio Damasio, neuroscientifique.

Des machines capables d'émotions, de réflexion, nous n'y sommes donc pas, loin de là. Un logiciel de traduction automatique ne sait rien de la signification des mots, il se contente, ce qui n'est pas rien, de les reconnaître et de les apparier de façon statistique. AlphaZero n'est qu'un succès, après plusieurs décennies décevantes, dans l'une des approches de l'IA que l'on appelle l'apprentissage profond. « Ce sont des algorithmes expérimentaux d'une très grande fragilité, surentraînés à une seule tâche! Et même dans ce cadre, ils ne gagnent pas à tous les coups. Sans l'intervention d'un ingénieur pour les reparamétriser, ils n'auraient aucune chance face à un enfant de 5 ans aux dames », explique Pierre-Yves Oudeyer, chercheur à l'Inria (Institut national de Recherche en Informatique et en Automatique).

Pourquoi donc alors investir 25 millions de dollars pour construire une telle machine, consommant 10000 fois plus d'énergie qu'un humain, déroutée au moindre changement? Pourquoi élaborer des algorithmes incapables de reconnaître un chat sans en visionner des millions d'images quand un enfant peut le faire à partir d'un seul exemple? Parce que ces chaînes d'opérations mathématiques se veulent des outils universels, une façon novatrice de penser, à même de révolutionner nos organisations dans tous les domaines, qu'il s'agisse de l'agriculture, de la santé, en inventant, par exemple, des modes de production plus « agiles », moins gourmands en énergie. Cédric Villani affirme que l'IA, par un effet « rebond », pourrait permettre de « verdir » notre économie, même si le stockage de données et la connexion des objets entraînent une explosion de la consommation d'énergie.

#### UNE IA AU SERVICE DE L'INTÉRÊT GÉNÉRAL

« Les algorithmes sont censés s'adapter à plus ou moins n'importe quel sujet », résume la mathématicienne et militante Cathy O'Neil, qui dénonce haut et fort leur mésusage en train de se généraliser aux Etats-Unis: « Mal paramétrés et appliqués à des domaines où ils n'ont pas lieu de l'être, touchant à des aspects essentiels de nos existences, l'accès à l'éducation, à l'emploi, ils répercutent et démultiplient les préjugés des humains. » On a ainsi pu constater que des logiciels triant les CV discriminent les candidats selon leur genre et leur race avec un effet démultiplicateur en s'imposant sur tous les sites de recrutement. Sans parler du redoutable sexisme des assistants vocaux, programmés presque exclusivement par des hommes. Pour contrecarrer leurs effets dévastateurs sur nos opinions et nos votes via les réseaux sociaux, Mark Zuckerberg en appelle aujourd'hui à la régulation des Etats ! Berceau de la Silicon Valley, la ville de San Francisco vient, quant à elle, de s'interdire l'utilisation de la reconnaissance faciale, même pour sa police.

La France et l'Europe prônent le développement d'une IA « responsable », porteuse de sens, mais aux Etats-Unis, en Russie ou en Chine, ce Far West ne connaît aucune règle démocratique. Or nous n'en sommes qu'aux débuts. « Les applications et autres avancées actuelles sont des développements d'algorithmes déjà connus. Elles explosent parce que les données sont disponibles et les technologies pour les utiliser sont arrivées à maturité », constate le chercheur Bruno Sportisse à la tête de l'Inria qui en appelle à une IA portée par la recherche publique, au service de l'intérêt général. Ainsi, toujours à l'Inria, Maureen Clerc développe des interfaces cerveau-ordinateur pour les personnes privées de la parole. Grâce à des capteurs, il leur suffit de regarder une lettre sur l'écran pour que celle-ci

s'écrive quasi instantanément. « Certains voudraient déjà pouvoir ramener nos appareils chez eux... »

Nombre de chercheurs ne sursautent nullement à l'idée que nos « prothèses » cognitives actuelles – smartphones, tablettes –, qui bouleversent notre façon de travailler, de penser, deviennent demain des puces ou autres dispositifs à l'intérieur de notre cerveau. De nouvelles percées se dessinent, avec des algorithmes évolutifs permettant à une prothèse de jambe d'apprendre à marcher par imitation, comme un enfant, ou bien capables de chercher par eux-mêmes sur le web les milliers d'images qui leur sont nécessaires pour reconnaître un objet ou un animal. Pierre-Yves Oudeyer, également chercheur à l'Inria, s'emploie, lui, à doter les algorithmes d'une forme de curiosité: « Nous essayons de concevoir des machines capables d'inventer leurs propres objectifs et d'apprendre par elles-mêmes à les atteindre en générant leurs propres récompenses intrinsèques. » Sans parler des progrès dans le « dur »: une équipe CNRS-Thales annonce des nanoneurones électroniques nettement moins énergivores. Quant à l'ordinateur quantique, il pourrait démultiplier encore la puissance des machines.

La nature des algorithmes que des Etats et des entreprises déploient ainsi, leur conférant toutes sortes d'aptitudes nouvelles, nous demeure cependant en partie inaccessible. Certains de leurs choix et leurs arbitrages sont une « boîte noire », y compris pour leurs concepteurs. Pour le pire ou pour le meilleur, cela dépend bien sûr de nous. Prenons garde à ne pas devenir des idiots numériques, en nous abandonnant à eux, par confort ou paresse.