

**Titre : Les promesses de la singularité technologique : principes scientifiques et considérations éthiques**

Rubrique : Hors thématique

**Auteur(s)**

Philippe Leroux, doctorant<sup>1</sup>  
Serge Larivée, professeur<sup>1</sup>

Citation : Leroux, P. et Larivée, S. (2025). Les promesses de la singularité technologique : principes scientifiques et considérations éthiques. *Ad Machina*, 9(1), 322-339. <https://doi.org/10.1522/radm.no.9.2050>

---

**Affiliation des auteurs**

1 : Université de Montréal, Montréal, Canada

---

**Remerciements**

Nous remercions Jacques Canac-Marquis, Shibl Mourad, Guillaume Perrault-Archambault et Jean-Pierre Roux pour leurs critiques d'une première version du manuscrit. Ils ont, chacun à leur manière, permis d'améliorer sensiblement la forme et le contenu du texte.

---

**Déclaration des conflits d'intérêts**

- Aucun conflit d'intérêts à déclarer
- Conflit d'intérêts à déclarer (veuillez détailler)

**Déclaration de l'utilisation de l'IA**

- Nous n'avons pas d'utilisation de l'IA à déclarer
- Nous déclarons l'utilisation de l'IA (veuillez détailler)

## Résumé (250 mots)

Ce texte explore la notion de singularité technologique, décrite comme un futur hypothétique où un bond soudain dans les capacités de l'intelligence artificielle lui permettrait de surpasser l'intelligence humaine. Trois parties le composent. La première décrit le contexte et la trajectoire historique de la singularité technologique. La deuxième porte un regard critique sur les arguments en faveur de ce phénomène et de sa façade aux allures scientifiques; les contre-arguments présentés sont tirés des principes fondamentaux qui régissent les activités scientifiques. Tout comme de nombreuses allégations pseudoscientifiques, les tenants de la singularité technologique utilisent du langage scientifique afin de donner une apparence de vérité à ce que l'avenir nous réserve. La dernière partie aborde une démarche réflexive sur les intentions des tenants de la singularité technologique et des conséquences de leurs actions. Non seulement un appel à la prudence est lancé quant aux réelles motivations des messies de la singularité technologique, mais la pensée critique en soi est menacée. C'est ainsi que des réflexions sont soulevées afin d'établir un équilibre entre science, travail et société, afin que la technologie serve véritablement l'humanité sans en compromettre les fondements éthiques qui la guident.

## Abstract

*This text explores the concept of technological singularity, envisioned as a hypothetical future where a sudden leap in artificial intelligence capabilities enables it to surpass human intelligence. Three parts make up this text. The first describes the context and historical trajectory of the technological singularity. The second takes a critical look at the arguments in favor of the technological singularity and its scientifically like façade. It argues that, like many pseudoscientific claims, proponents of the technological singularity often employ scientific language to lend credibility to speculative and unfounded predictions about the future. Counterarguments are rooted in the fundamental principles that guide rigorous scientific inquiry. The last part examines the intentions of the proponents of the technological singularity and the consequences of their actions. It calls for caution regarding the true motives of these so-called messiahs of technological singularity and highlights the risks posed to the survival of critical thinking. Consequently, it raises reflections on establishing a balance between science, work, and society to ensure that technology genuinely serves humanity without compromising the ethical foundations that guide it.*

## Mots clés


Singularité technologique, intelligence artificielle, intelligence humaine, principes scientifiques, éthique

## Keywords

*Technological singularity, artificial intelligence, human intelligence, scientific principles, ethics*

## Droits d'auteur

Ce document est en libre accès, ce qui signifie que le lectorat a accès gratuitement à son contenu. Toutefois, cette œuvre est mise à disposition selon les termes de la licence [Creative Commons Attribution \(CC BY\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



# Les promesses de la singularité technologique : principes scientifiques et considérations éthiques

Philippe Leroux  
Serge Larivée

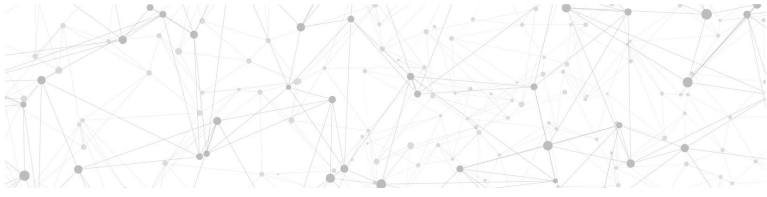
## Introduction

L'accélération rapide de la technologie est un sujet chaud du XXI<sup>e</sup> siècle. Ainsi, Stephen Hawking sonne l'alarme à propos du danger de l'intelligence artificielle ou IA (Nast, 2017) et d'autres emboîtent le pas : d'Elon Musk, entrepreneur et directeur de nombreuses compagnies, dont Tesla, à Raymond Kurzweil, futuriste et autrefois ingénieur chez Google, tous semblent inquiets par les progrès immenses de la technologie et de ses éventuelles conséquences catastrophiques (Gomez, 2021; Kurzweil, 2001). Assez paradoxalement, ou peut-être pas, ce sont les mêmes personnes qui investissent des sommes astronomiques dans les projets qui ont le potentiel de mener à la singularité technologique. Incohérence? À l'ère moderne, la qualité des données et l'opinion publique influencent fortement la commercialisation et l'acquisition de nouveaux clients. Ainsi, la position adoptée par ces géants, qu'ils soient pour ou contre l'intelligence artificielle, semble être à double tranchant. Nous dirigeons l'attention vers nos propres créations, anticipant une éventuelle issue défavorable, afin de préserver une apparence respectable, même devant un potentiel événement désastreux. Pour ce faire, quoi de mieux que de s'appuyer sur le manque de connaissances scientifiques du public, sur une argumentation fondée sur l'autorité plutôt que sur des faits, ainsi que sur la manipulation de la vérité à travers de multiples réseaux de diffusion de l'information.

On ne peut parler des craintes suscitées par la technologie sans faire mention de l'ouvrage de Jean-Gabriel Ganascia (2017), *Le mythe de la Singularité*, auquel les trois parties de ce texte font référence. En effet, la base de cet ouvrage, dont la mise en contexte et la notion de pompier pyromane concernant les crieurs d'alarme de la singularité technologique, est née de l'ouvrage de Ganascia (2017). Dans ce texte, nous approfondissons le thème de la singularité technologique en déconstruisant l'aspect non scientifique de la singularité et nous ajoutons une hypothèse en ce qui a trait aux motivations des géants d'industrie quant aux avertissements de leur propre création. Nous ajoutons également une perspective sur l'effet qu'auront les proclamations de la singularité sur le travail humain. Dans la première partie, nous présentons le contexte et décrivons la trajectoire historique du mouvement. Dans la deuxième partie, nous critiquons son aspect scientifique en utilisant des arguments tirés des fondements scientifiques établis par Kuhn, Popper et Merton. Enfin, nous émettons une hypothèse sur les moyens et intentions réelles des géants de l'industrie technologique.

## 1. La singularité technologique

Plusieurs scientifiques dont Ray Kurzweil, Hans Moravec, Hugo de Garis, Kevin Warwick, Bill Joy et certains philosophes, dont Nick Bostrom et David Pearce, élaborent leur propre scénario futuriste où l'intelligence artificielle sera intouchable (Ganascia, 2017). Tous dénoncent la difficulté de percevoir les tenants et les aboutissants de ce mouvement qui grandit dans l'ombre. Le jour où tout basculera se nomme la singularité technologique, faisant souvent référence à l'IA forte. Ce type d'IA serait apte à apprendre par elle-même de manière indéfinie sans recours aux humains, tandis que l'IA faible nécessite une supervision et des commandes de l'utilisateur pour accomplir sa tâche. Grâce à l'IA forte, l'intelligence de la machine



grandirait exponentiellement jusqu'à dépasser les compétences intellectuelles de l'humain, rendant en quelque sorte ce dernier désuet. Une IA apte à créer d'autres IA de plus en plus puissantes pourrait également mener à la singularité technologique (Ganascia, 2017).

## 1.1 Les premiers miracles technologiques

Actuellement, l'IA est propulsée par l'apprentissage automatique, une fonction qui permet à des ordinateurs « d'identifier » des modèles complexes d'IA créés par l'humain à partir de données et de les utiliser pour prendre des décisions ou effectuer des tâches spécifiques sans être explicitement programmés pour chaque instruction. À cet égard, les réseaux de neurones informatiques constituent une technologie avancée dans le domaine de l'apprentissage automatique qui s'inspire du fonctionnement du cerveau humain. Ceux-ci sont une composante clé de l'apprentissage automatique, car ils permettent à un ordinateur d'apprendre et de s'améliorer à l'aide des paramètres établis par l'utilisateur afin de remplir une tâche spécifique. Pour accomplir sa tâche, tout algorithme d'apprentissage entraîne un modèle à partir d'une banque de données. Plusieurs méthodes d'entraînement existent, dont l'apprentissage supervisé, non supervisé, semi-supervisé ou par renforcement. Le choix de l'entraînement dépendra de l'objectif de recherche, des ressources disponibles et de la rigueur des chercheurs.

En faisant appel au *Big Data*, des milliers de données peuvent être fournies à une IA, qui extrapole alors à partir de ces dernières pour effectuer diverses tâches avec une précision étonnante (O'Leary, 2013). Pour arriver à des résultats concluants en apprentissage automatique, il est crucial de préparer et de superviser avec diligence les méthodes d'entraînement et la source des entrées du modèle, sans quoi le modèle peut rapidement dégénérer (DeBrusk, 2018). Un exemple percutant est celui de l'IA *Tay* de Microsoft qui s'est mise à proférer en moins de 24 heures des propos racistes en créant son modèle à l'aide de propos colligés sur Twitter (*Learning from Tay's Introduction*, 2016).

À la suite d'entraînements, divers tests évaluent la performance des modèles en fonction de l'objectif à atteindre (p. ex., identifier des images, jouer aux échecs, reconnaître des comportements). Lorsqu'on compare les performances des modèles à celles des humains, ils ébranlent la primauté de notre espèce. Un des événements percutants dans l'histoire de l'intelligence artificielle s'est produit le 11 mai 1997 lorsque l'ordinateur Deep Blue d'IBM a battu en six manches Garry Kasparov, le meilleur joueur d'échecs au monde (*IBM100 – Deep Blue*, 2012). Pourtant, l'IA de Deep Blue était rudimentaire : elle n'utilisait pas l'apprentissage automatique et faisait appel à du codage d'experts échiquéistes pour identifier les mouvements à venir. Google a toutefois fait usage de l'apprentissage automatique pour créer des réseaux de neurones capables de jouer et de détrôner le meilleur joueur mondial du jeu de go en octobre 2015 (Silver et al., 2016). Dénommé AlphaGo, l'algorithme devait tenir compte de plus de  $10^{170}$  configurations de jeu possibles pour déjouer son opposant, ce qui en fait un exploit remarquable. L'algorithme a depuis évolué et peut maintenant jouer aux échecs, au shogi et aux jeux vidéo Atari sans recevoir d'instructions au préalable (AlphaGo, s. d.).

Récemment, tous les yeux se sont rivés sur les grands modèles de langage préentraînés utilisés pour les *chatbots* comme ChatGPT de OpenAI (C. Zhou et al., 2023). Même avec les prouesses de ChatGPT, qui sème la terreur dans diverses institutions, dont les universités, le modèle génère des biais qui peuvent entraîner des réponses complètement fausses ou désuètes (Khalil et Er, 2023; J. Zhou et al., 2023). Ces défis sont présents pour tous les modèles de type « génératif » en intelligence artificielle. Alors que ChatGPT s'intéresse spécifiquement à générer des textes, d'autres sphères, comme la génération audio, visuelle et de données synthétiques, sont produites par différents modèles dont DALL-E, DALL-E 2, Imagen, Parti, Flamingo et Gato. Les modèles qui génèrent des produits complètement nouveaux sont particulièrement attrayants. Avec un bassin de données de qualité pour l'entraînement de modèles, plusieurs dissertations, compositions musicales, images ou recherches peuvent être produites par ces IA.



Notamment, la dernière itération GPT-4 surpasse 90 % des futurs avocats à l'examen du barreau américain. D'un côté, ces modèles peuvent améliorer la rapidité et l'efficacité des travailleurs en plus de générer des images ou du texte libres de droits. D'un autre côté, des problèmes éthiques et légaux importants peuvent surgir lorsqu'on produit du contenu en entraînant les modèles à partir d'éléments qui ne sont pas libres de droits, comme les paroles de certains musiciens, les œuvres d'artistes et les textes provenant d'articles. D'autres défis importants concernant l'infrastructure informatique pour traiter autant de données, la vitesse de traitement, le manque de données de haute qualité et l'obtention de licences commerciales pour utiliser certaines données limitent la portée des modèles.

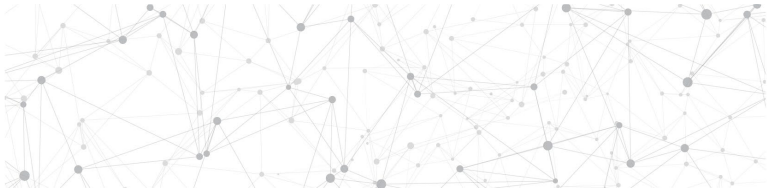
Outre ces défis, l'IA faible n'a aucune capacité de généralisation ou de sens commun hors de son champ d'exercice. En linguistique, par exemple, une intelligence artificielle peut construire des phrases réfléchies en réponse à des questions posées par des humains. Ce comportement donne l'impression que la machine assimile réellement le discours humain, alors que dans les faits, elle n'a appris qu'à répondre sans saisir le sens de la phrase (Bousquet et al., 2019). La métaphore de la boîte chinoise exemplifie l'absence de compréhension sémantique de l'IA.

Imaginez un anglophone qui ne parle aucunement le mandarin enfermé dans une pièce pleine de boîtes de symboles mandarins (une base de données) avec un livre d'instructions pour manipuler les symboles (le programme). Imaginez que les gens à l'extérieur de la salle envoient d'autres symboles mandarins qui, inconnus de la personne dans la pièce, sont des questions en mandarin (l'entrée). Et imaginez qu'en suivant les instructions du programme, l'homme dans la pièce est capable d'envoyer des symboles mandarins qui sont des réponses correctes aux questions [notre traduction] (la sortie; Cole, 2020)<sup>1</sup>.

L'IA fait alors face à plusieurs limites. Selon Yoshua Bengio, un enfant de deux ans surpasse facilement les capacités des réseaux de neurones utilisés actuellement en IA (Bousquet et al., 2019). L'ignorance actuelle inhérente aux modèles d'IA, combinée à leurs performances impressionnantes, les fait paraître comme des « idiots savants » (Dickson, 2021). Mais alors, qu'est-ce qui embête tant les grands chefs d'industrie et les scientifiques de renom?

## 1.2 L'anticipation du prochain miracle technologique

Notre réponse à la question précédente commence par le terme « singularité », qui semble émerger dans les écrits scientifiques de l'époque moderne, notamment au XVII<sup>e</sup> siècle, avec l'avènement du calcul infinitésimal et les premières études des courbes et des surfaces. René Descartes et Isaac Newton ont été parmi les premiers à examiner des points où une courbe ou une fonction se comporte de manière irrégulière, comme des tangentes indéfinies ou des discontinuités. Ce terme a ensuite été formalisé par les mathématiciens du XIX<sup>e</sup> siècle, notamment dans l'analyse complexe et la géométrie algébrique, pour désigner des points où une fonction ou une variété perd sa régularité (Bell, 2005). Ainsi, la « singularité » est devenue un concept clé pour comprendre les comportements exceptionnels des systèmes mathématiques et physiques, marquant un tournant dans l'usage scientifique du terme. John von Neumann, considéré comme l'un des premiers à discuter du concept de singularité tel que nous le connaissons aujourd'hui, a décrit ce moment comme celui où le progrès technologique deviendrait incompréhensiblement rapide et complexe, entraînant une transformation dépassant la capacité humaine à l'anticiper ou à la comprendre pleinement (Ulam, 1958). Pour les futurologues, la singularité technologique semble être le point de non-retour où, comme en mathématiques, la technologie agit de façon à évoluer sans fin de manière autonome, irrégulière et indéfinie, ce qui marquerait une discontinuité quant à l'évolution de la technologie actuelle (créée par l'humain) et ferait en sorte que l'humain n'est plus pertinent et plutôt inutile par rapport aux capacités de la technologie (Kurzweil, 2006). Le problème est que peu de preuves démontrent la possibilité d'une singularité technologique contrairement à la singularité

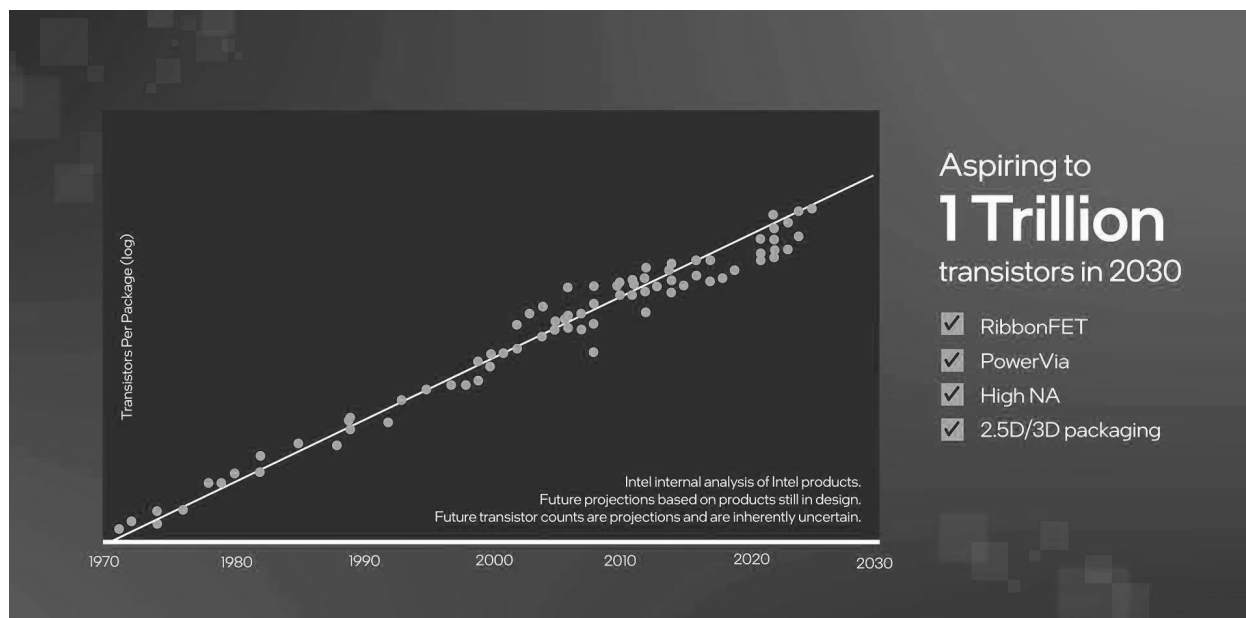


mathématique. Toutefois, en employant le même mot qu'en mathématiques, on confère une allure scientifique à un phénomène tiré de la science-fiction.

L'élaboration de scénarios catastrophes concernant la technologie n'est pas nouvelle. Alan Turing (1950, p. 1) écrit : « Je propose de réfléchir à la question : les machines peuvent-elles penser? » Dans son essai, il envisage que la puissance de calcul des ordinateurs augmentera à un point tel qu'il faudra nécessairement se questionner sur l'intelligence des machines et leur capacité de penser (Bousquet et al., 2019). D'autres adoptent l'idée du transhumanisme, dont le but ultime est d'accroître l'intelligence humaine à l'aide de la biotechnologie. En fonction des avancées de la technologie, on souhaite créer une nouvelle ère humaine où la biologie et la technologie ne feraient qu'un. Lors d'une entrevue, Kurzweil (StarTalk, 2022) avance que l'accélération de la technologie est exponentielle et que ces progrès s'appliqueraient également à l'intelligence humaine, qui se multiplierait un million de fois grâce à la biotechnologie. Peu de détails sont toutefois présentés sur la méthode ou la façon dont il compte atteindre cet objectif. Selon certains transhumanistes, dont Kurzweil, une avenue possible serait l'utilisation d'implants cérébraux comme ceux développés chez Neuralink (Neuralink, 2023).

Kurzweil souligne que cet avancement est positif pour l'humain (StarTalk, 2022). Cependant, ce seront les plus fortunés qui accéderont à la biotechnologie et rien ne les empêcherait d'abuser de la majorité de la population. S'ils aboutissent, ces changements pourraient, pour le meilleur ou pour le pire, modifier radicalement le portrait de la terre entière. En résumé, la singularité technologique fait référence au moment précis où, indépendamment de sa forme, la technologie prévaudra. Les inventions auraient des effets tellement conséquents qu'elles marqueraient un tournant irréversible dans l'histoire de l'humanité : la technologie autosuffisante pourrait alors réduire l'humain à un citoyen de seconde classe. Qui plus est, dans cette nouvelle ère, les survivants adopteraient la technologie, les autres seraient tout simplement laissés à eux-mêmes ou oubliés (Vinge, 1993). Les promoteurs de la singularité technologique font fréquemment référence à la « loi de Moore » afin de formuler leur estimation (Seewald, 2022).

**Figure 1**  
*La loi de Moore : Le nombre de transistors*  
*Source : Intel, 2023*



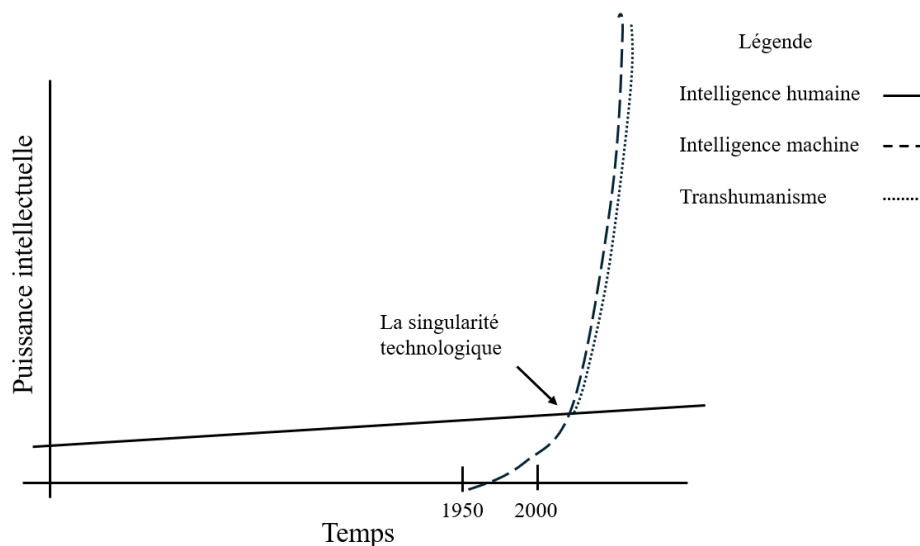


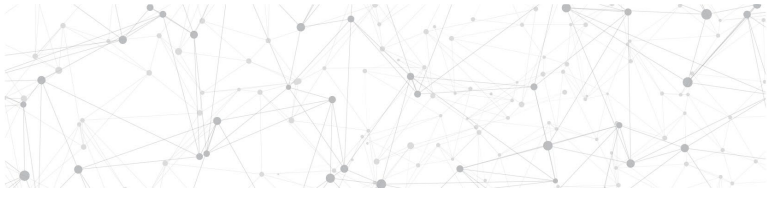
La loi de Moore présentée à la figure 1 affirme que la puissance des ordinateurs, calculée selon le nombre de transistors des microprocesseurs, double environ tous les deux ans. La progression de la technologie ne se ferait donc pas de manière linéaire, mais plutôt de manière exponentielle. Gordon Moore, l'un des fondateurs d'Intel (société d'architecture de microprocesseurs de renommée mondiale) a partagé cette tendance dès 1965 observant que depuis 1959 le nombre de transistors des microprocesseurs doublait tous les 18 mois. La trajectoire se maintient depuis maintenant plus de 60 ans. Toutefois, certains marqueurs laissent poindre un ralentissement, ce qui invaliderait la loi de Moore (Leiserson et al., 2020).

Notamment, le directeur de la compagnie Nvidia, Jensen Huang, a annoncé publiquement que la loi de Moore est arrivée à sa fin. Au même moment, il dévoilait sa nouvelle gamme de microprocesseurs graphiques. Quelques jours plus tard, lors de sa présentation d'une nouvelle lignée de microprocesseurs, le directeur d'Intel annonce pourtant que la loi de Moore est toujours d'actualité (Leswing, 2022). Qui croire? Difficile à dire. Nvidia, ayant une plus grande expertise dans l'architecture de carte graphique, a tous les avantages d'annoncer que la loi de Moore tire à sa fin, car d'autres processus innovateurs comme le traitement informatique en parallèle, peuvent pallier les limites de l'élite. Pour sa part, Intel a tout intérêt à vendre l'idée aux investisseurs qu'il est encore possible de miniaturiser et d'augmenter le nombre de composantes de leurs processeurs afin de dépasser une compétition de plus en plus féroce. L'interprétation de la loi de Moore soulève un problème, car au-delà de l'existence des données empiriques, les entreprises peuvent les analyser de manière partielle pour leur bénéfice. De plus, la loi de Moore atteindra tôt ou tard sa limite physique où il sera impossible de créer des composantes assez petites pour les microprocesseurs, ce qui complique les prédictions à propos de la singularité technologique (Leiserson et al., 2020).

Peu de personnes s'accordent sur le moment où adviendra la singularité technologique. Joy (2000) prévoit sa venue au début du XXI<sup>e</sup> siècle sans plus de précision. Vinge (1993) la prévoyait en 2023. Il se corrige un peu plus tard en affirmant qu'il sera surpris si la singularité technologique ne se produit pas avant 2030. Pour sa part, Kurzweil indique que 2045 est « l'année où l'homme devient immortel » (Kurzweil, 2001). Dernièrement, il a devancé sa prédiction à 2030 (Diaz, 2023). La figure 2 représente la prédiction de Ray Kurzweil.

**Figure 2**  
*La singularité technologique selon Ray Kurzweil*





Plusieurs éléments s’opposent à ces affirmations et même au fait de tenter des prédictions sur la singularité technologique. Tout d’abord, le mythe semble l’emporter sur la science rationnelle. Au tout début, des chercheurs comme Alan Turing s’interrogeaient sur l’avenir de la technologie à partir des preuves empiriques cumulées en sciences informatiques. Aujourd’hui, certaines justifications de recherche proviennent plutôt d’hypothèses issues de la science-fiction. En popularisant les idées provenant de celle-ci comme *Terminator* ou *Apocalypse AI*, l’impossible semble de plus en plus réalisable aux yeux des bailleurs de fonds. Afin d’illustrer cette divergence, l’Union Européenne a financé à hauteur d’un milliard de dollars le projet *Human brain project* qui vise à simuler le cerveau humain à l’aide d’un superordinateur (Yong, 2019). Plus d’une centaine de chercheurs ont manifesté leur désaccord en remettant en cause la gouvernance du projet et la pertinence de ses objectifs, sans oublier son coût excessif (Ganascia, 2017).

## 2. La science et la singularité technologique s’entrechoquent

Une incohérence importante survient au sujet de la continuité exponentielle de la singularité. D’une part, les tenants de cette perspective croient en une continuité de la loi de Moore. D’autre part, les mêmes partisans rejettent la continuité en prédisant une rupture dans le flot historique avec l’arrivée brusque de la singularité technologique, contradiction qui soulève un paradoxe au phénomène. Pour mettre en lumière l’incohérence de la singularité technologique, trois principes fondamentaux, qui encadrent la pratique scientifique, sont ici utiles : la notion de paradigme, le critère de réfutabilité et l’importance du désintéressement.

### 2.1 Le paradigme final et impossible

Dans le cadre de la notion de paradigme formulée par Kuhn (1972), non seulement la science peut se renouveler, mais elle doit se renouveler lorsque s’accumulent un grand nombre d’énigmes non résolues. Le paradigme actuel en sciences informatiques présente des lacunes qui devront être comblées, dont la capacité de généralisation des modèles. Cependant, le paradigme proposé par les tenants de la singularité technologique revêt toutes les apparences d’être unique et immuable. À l’ère postsingularité, le paradigme principal suppose que les robots savants fonctionnent de manière autonome. Les robots feront des découvertes extraordinaires sans l’aide des humains, et ce, pour l’éternité. Ce faisant, on présume qu’il n’y aurait plus de changement de paradigme, car aucune énigme ne s’avérerait insoluble. Ce ne serait alors qu’une question de temps avant que les robots puissent trouver réponse à absolument tout. Par conséquent, les tenants de la singularité technologique mettent fin au modèle kuhnien et délaissent un des fondements de la science telle qu’on la connaît.

À ce jour, l’intelligence artificielle n’est pas autonome et ne peut réaliser des progrès scientifiques d’elle-même. Tout ce qui est produit provient de la compétence humaine. Par exemple, la détection d’un cancer à l’aide d’une radiographie par une intelligence artificielle provient essentiellement de la connaissance médicale humaine transférée à la machine. La machine elle-même ne génère pas de connaissances, elle ne fait que traiter l’information connue (Ganascia, 2017). Le même raisonnement s’applique pour ChatGPT, qui se base sur la connaissance humaine, les textes et les codes pour offrir une réponse adaptée à la demande de l’utilisateur (C. Zhou et al., 2023). Même si l’avancement exponentiel de la technologie se produit, cela indique seulement que le traitement de données sera plus efficace et non pas plus intelligent. Ainsi, le terme « puissance de calcul » garde ses qualités dans une progression purement quantitative. Autrement dit, le niveau de complexité ne crée pas de nouvelles propriétés. Si l’intelligence artificielle forte naît, cette dernière atteindra ses objectifs en généralisant automatiquement ses acquis à partir des connaissances humaines sensiblement comme l’intelligence artificielle faible. A priori, la seule différence envisageable est que la machine apprendra d’elle-même et sera capable de s’autocorriger par son apprentissage autonome des connaissances disponibles. Par conséquent, l’augmentation de la puissance de traitement ne mène pas *ipso facto* à un nouveau paradigme en raison de sa stabilité sur le plan qualitatif, montrant de ce fait que l’IA agit



comme elle a toujours agi, mais de manière plus rapide, plus valide, plus fidèle et plus exhaustive. Malgré son amélioration, elle ne reste qu'une technologie qui s'inspire de la connaissance humaine pour remplir sa tâche. Elle est incapable de générer quelque chose en dehors de son champ de connaissance, c'est-à-dire les données qu'on lui procure. D'où la stabilité sur le plan qualitatif des IA. Cela soulève une question essentielle : qu'en est-il des transformations qualitatives de l'intelligence humaine?

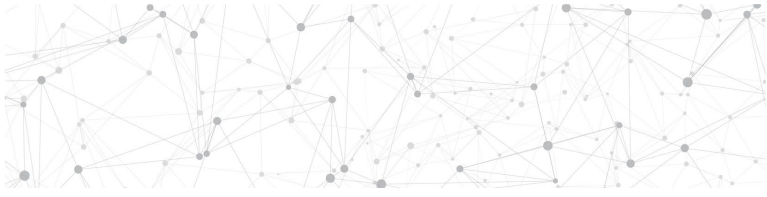
## 2.2 La descente du QI

Comme on peut le constater, l'ordinateur peut résoudre un nombre grandissant de problèmes. Or, si l'humain a de moins en moins de problèmes à résoudre, ceux-ci étant confiés à l'IA, il aura peut-être de moins en moins besoin de ses habiletés intellectuelles au quotidien. On peut alors s'attendre à ce que de moins en moins d'humains atteignent le stade des opérations formelles, le dernier stade du développement cognitif selon la théorie de Piaget (Inhelder et Piaget, 1955). La maîtrise des opérations formelles permet, entre autres, le processus de quitter le concret pour aller vers l'abstrait et d'effectuer des raisonnements hypothético-déductifs. Elle permet également de maîtriser des schèmes utiles à l'adaptation au quotidien, dont ceux des proportions, des probabilités, des corrélations et du contrôle des variables. En fait, de tels instruments cognitifs octroient aux citoyens qui les maîtrisent, un formidable pouvoir d'adaptation, dont la nécessité ne cessera probablement pas de croître pour résoudre les problèmes de plus en plus complexes de la société actuelle et future.

Pour bien comprendre ce qui se passe, on ne peut passer sous silence le phénomène de l'effet Flynn (EF) et de l'effet Flynn Inversé (EFI). En 1984, James Flynn, un chercheur néo-zélandais a montré que le QI a augmenté d'environ trois points par décennies aux principaux tests d'intelligence depuis le début du XX<sup>e</sup> siècle. Ce constat a été observé dans une trentaine de pays sur les cinq continents. Une méta-analyse de 271 échantillons provenant de 31 pays et représentant quatre millions de personnes confirme ce constat (Pietsching et Voracek, 2015). Vers la fin des années 1990, on a observé dans une vingtaine de pays une légère baisse de QI qu'on a appelé l'EFI (Dutton et Lynn, 2015).

Par ailleurs, le seul pays où les chercheurs ont utilisé à grande échelle des épreuves opératoires piagétienne pour évaluer l'EF et par la suite l'EFI est l'Angleterre. Ainsi, Shayer et ses collègues (Shayer et Nylan, 1978; Shayer et Williams, 1984) ont étudié le passage du stade des opérations concrètes au stade des opérations formelles chez 11 200 sujets de 10 à 17 ans. Shayer et Ginsburg (2009), et Shayer et al. (2007), ainsi que Flynn et Shayer (2010) ont, entre autres résultats, montré que la maîtrise du schème des proportions a décliné sur une période de 30 ans, passant de 20,35 % en 1976 à 4,8 % en 2006, et que la maîtrise du schème du contrôle des variables propre au raisonnement expérimental est passée de 23,8 % en 1975 à 11,65 % en 2007.

Ces résultats sont importants pour au moins trois raisons. Premièrement, comme le lien entre la maîtrise des schèmes opératoires formels et le QI est établi depuis longtemps (Ingle et Shayer, 1971), cela confirme la présence de l'EFI. Deuxièmement, la maîtrise du schème des proportions et celui du contrôle des variables est essentielle pour une meilleure adaptation au quotidien dans les sociétés industrielles. Troisièmement, dans une société largement dominée par la science, il est souhaitable que le maximum de citoyens maîtrise ces schèmes, indispensables pour saisir le contenu des cours de sciences ou tout au moins développer un minimum d'intérêt. Or, la maîtrise du schème du contrôle des variables et des proportions est au cœur de l'attitude scientifique et de la méthode expérimentale (Bouchard et Larivée, 2022). Ainsi, les affirmations sur l'arrivée de la singularité technologique semblent légitimes pour un public qui utilise de plus en plus ces outils sans connaître les théories ou les principes scientifiques qui régissent la croissance des IA. En utilisant le sens commun, on pourrait penser que l'IA nous remplacera bientôt, étant donné qu'elle peut déjà accomplir certaines tâches de salariés. Sans oublier la peur de se faire remplacer par une IA au travail, qui renforce certaines croyances au détriment de l'esprit critique.



### 2.3 L'efficacité de l'IA et le découragement de l'humain

Pour un public peu habitué aux notions de schèmes formels, percevoir un outil capable de réfléchir, de résoudre des problèmes et d'accomplir des tâches que de nombreuses personnes ont étudiées pendant des années à l'université, souvent avec un taux de réussite inférieur à celui de grands modèles de langage comme ChatGPT ou Claude, suscite un sentiment de vulnérabilité envers l'IA (Tu et al., 2024). Contrairement à la calculatrice moderne, qui ne surprend plus malgré ses capacités largement supérieures à celles de l'humain en calcul, l'IA reste profondément déstabilisante. Pourquoi cette différence? La réponse semble résider dans une crainte intrinsèque, similaire à celle soulevée par les débats sur l'eugénisme au XIX<sup>e</sup> siècle : l'humain redoute de ne pas être assez intelligent, que ce soit en comparaison de ses semblables ou des machines (Weindling, 2012).

Devant le déclin apparent des capacités intellectuelles humaines et à l'essor exponentiel de la technologie, il est tentant de penser que notre place est destinée à être supplantée par des machines plus efficaces et « intelligentes ». Pourtant, cette bataille semble injustement perdue d'avance, car l'humain possède des compétences uniques : sa capacité à sortir des cadres établis et à proposer des solutions créatives inédites, ce qui demeure inaccessible à l'IA.

Cette perspective scientifique est souvent ignorée par les partisans de la singularité technologique, qui préfèrent nourrir les craintes entourant les avancées technologiques. Ces craintes, en retour, renforcent l'adoption de l'IA dans les milieux universitaires et industriels, au point où il devient légitime de se demander : pourquoi réfléchir si l'IA le fait « mieux » que l'humain (McElheran et al., 2024)? L'IA est marquée par des forces rares et recherchées par l'humain et surtout par les employeurs en matière de mémoire et de flexibilité au travail. En revanche, l'IA est nettement moins performante lorsqu'il s'agit de créativité, d'innovation ou d'adaptation, des qualités qui, paradoxalement, ne figurent pas toujours parmi les plus recherchées dans le monde du travail. L'apport unique de l'humain est alors moins important sur les plans culturel et industriel contre les forces considérées « supérieures » de l'IA (West, 2018). Un exemple important est celui de McDonald qui a coupé un grand nombre d'employés pour les remplacer par des bornes de commandes. Du même coup, leur action boursière a quadruplé depuis 2018 en raison notamment d'une plus grande efficacité avec moins de travailleurs humains tout en réduisant les coûts associés au salaire (*McDonald's – 54 Year Stock Price History* | MCD, s. d.). En voyant cet incitatif important pour les compagnies, celles-ci sont tentées de remplacer leurs caissiers ou caissières ce qui représente 3,15 millions de travailleurs aux États-Unis, un chiffre en constante baisse depuis 2018 (*Cashiers* | Data USA, s. d.). Seules les personnes atteignant le stade des opérations formelles, capables de manipuler des idées abstraites de manière novatrice, pourraient échapper aux menaces posées par l'IA, puisque celle-ci reste limitée dans sa capacité à générer de nouvelles idées véritablement abstraites. Par conséquent, seuls les emplois nécessitant des schèmes cognitifs avancés seraient relativement protégés dans un futur où l'IA jouerait un rôle prépondérant.

Le concept d'agentivité pourrait expliquer le paradigme dans lequel certains perçoivent la singularité technologique. Yuval Noah Harari (2017), historien et penseur, suggère cette idée provocante : l'IA ne serait pas un simple outil, mais plutôt un agent autonome doté d'une forme d'agentivité. Cela signifie que, contrairement aux outils traditionnels que les humains manipulent directement, une IA prend des décisions et agit de manière relativement indépendante, en fonction de son propre « raisonnement » ou de ses algorithmes.

Un exemple concret de cette agentivité émergente est illustré par Tesla et ses voitures autonomes. Autrefois, savoir conduire représentait une compétence complexe, impliquant des habiletés perceptuelles et physiques. Ceci peut donner l'impression que la machine devient plus intelligente que l'humain, mais la machine sera bien mal prise en cas de crevaison. L'IA est uniquement capable de faire ce qu'elle connaît



contrairement à l'humain qui peut sortir de son cadre et consciemment réfléchir à de nouvelles idées. Tout comme les usines chinoises dépendent des concepteurs de machines allemandes pour fabriquer leurs produits, l'IA restera toujours tributaire de l'humain pour continuer à s'améliorer et contrairement aux usines chinoises, ils n'ont pas la capacité de dépasser les capacités de leur fournisseur.

C'est également pourquoi il est tout aussi important de préserver notre capacité à réfléchir et de se battre contre l'effet Flynn inversé. Ainsi, réaliser notre travail universitaire en utilisant ChatGPT et ensuite le corriger à l'aide d'une autre IA est peu utile, car il n'y a pas de progression de la réflexion sur le plan formel ce qui crée une réelle menace à la race humaine où seulement un nombre limité de personnes auraient des capacités de raisonner à ce niveau. En espérant que ces mêmes personnes aient un sens éthique et moral bien développé pour ne pas abuser de leur pouvoir.

Enfin, on ne peut guère empêcher les étudiants de limiter leur utilisation de ChatGPT, d'autant plus que beaucoup d'entre eux cherchent principalement à obtenir un diplôme qui leur permettra d'accéder à un emploi bien rémunéré, tout en minimisant les embûches liées à ce parcours (Williams et al., 2018). Cette attitude est même quelquefois encouragée par le système universitaire ou reflète l'individualisme croissant de notre société, qui privilégie une obsession pour la réussite personnelle au détriment du développement communautaire et intellectuel (Kasler et al., 2021). Désormais, la concurrence avec l'intelligence artificielle (IA) sur le marché du travail devra inciter les individus à maîtriser l'abstraction et à produire des travaux de réflexion approfondis, afin de se démarquer des capacités de l'IA, quelles que soient les causes de ce ralentissement intellectuel.

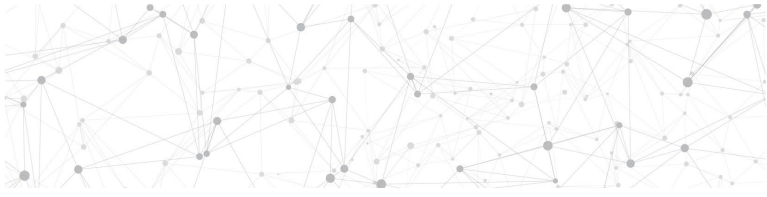
Dans le pire des cas, l'IA pourrait remplacer un grand nombre d'humains dans des tâches courantes, les reléguant au statut de citoyens de seconde classe. Dans le meilleur des cas, l'humain tirerait parti de cette « main-d'œuvre gratuite » pour s'épanouir en se concentrant sur un travail de réflexion continue, guidant l'humanité vers une société utopique, semblable à celle expérimentée dans la Grèce antique. À l'époque, alors que de nombreux esclaves effectuaient des travaux ardues et physiques, les élites de la société pouvaient utiliser ce temps et ces ressources pour s'émanciper intellectuellement.

C'est pourquoi les géants de l'industrie ne nous mettent pas en garde contre eux-mêmes, mais contre leurs créations — afin que nous leur fassions confiance, tandis que ceux qui possèdent les capacités de raisonnement abstrait au sens piagétien sont marginalisés. La vérité est que les IA ne deviennent dangereuses que lorsqu'elles sont utilisées à des fins malveillantes... par l'humain. L'humain déterminera ensuite quel avenir lui convient, en fonction de ses intérêts, de sa morale et de ses principes éthiques.

## 2.4 Sophisme technologique

Plusieurs autres concepts philosophiques mettent rapidement fin aux diverses projections des tenants de la singularité technologique. Par exemple, le dualisme est primordial aux projets qui s'attardent au transfert de conscience : sans séparation du corps et de l'esprit, il n'y aurait aucun moyen de transférer notre conscience dans un serveur afin d'accéder à l'immortalité. Cette position est assez surprenante à une époque où divers domaines comme les neurosciences s'intéressent aux composantes biologiques du cerveau afin d'expliquer la pensée, l'intelligence et les problèmes psychologiques (Ilardi et Feldman, 2001).

De l'autre côté du spectre, le modèle mécanique du développement humain est au premier plan dans la simulation de cerveaux humains. Le modèle mécanique affirme que le fonctionnement des mécanismes sociaux et psychologiques peut être compris à l'aide des lois de la physique et de la chimie, car le niveau atomique des cellules humaines aurait une incidence indéniable sur les niveaux macros du fonctionnement humain (Lerner, 2002). Ce n'est que l'addition d'un point de vue purement quantitatif qui explique le changement humain qui grandit grâce à l'influence de son environnement. On réduit alors l'humain à une



machine qui est une entité passive face à son environnement. Ce raisonnement est logique pour les reproducteurs de cerveaux robotiques, car il est bien plus simple de créer une machine à partir d'un modèle s'apparentant à une machine. Cependant, cette perspective est erronée en raison des nombreux changements qualitatifs observables dans le développement humain, ce qui rend la tâche pratiquement impossible pour simuler un cerveau humain.

Les principes de développement humain actuels ciblent le contextualisme qui fait appel à des mécanismes tels que l'épigenèse afin de tenir compte de la plasticité du cerveau et de l'interaction entre génétique et environnement (Lerner, 2002). En détournant ces éléments fondamentaux, est-ce qu'on atteindra réellement la reproduction de la maturation du développement cérébral humain? En propageant l'idée de transférer notre conscience ou de créer de nouveaux humains, on ignore les faiblesses des courants philosophiques sur lesquels ces futures inventions s'appuient, sans compter que leurs partisans popularisent des modes de pensée parsemés de lacunes susceptibles d'engendrer des biais dans de futures études scientifiques. En bref, non seulement il est difficile de s'imaginer qu'un tel paradigme existera en raison des limites philosophiques qu'elles impliquent, mais l'adoption massive de ce paradigme pourrait également nuire au progrès scientifique lui-même.

## 2.5 Le nez collé sur l'idée

N'y aurait-il pas d'autres options à la singularité technologique qui changeraient radicalement le courant de l'humanité dans un futur rapproché? Les promoteurs de la singularité technologique évoquent rarement la possibilité d'une guerre nucléaire ou les répercussions du réchauffement climatique. Devant ce constat, nous considérons essentiel de se référer au critère de réfutabilité de Popper afin d'évaluer la teneur scientifique du concept de singularité technologique.

Le critère de réfutabilité apporte des réflexions essentielles quant à la plausibilité d'une théorie (Popper, 1973). Pour Popper, la démarche scientifique ne vise pas tant à confirmer une théorie qu'à la mettre à l'épreuve. Par conséquent, tant qu'aucune nouvelle étude n'infirme la théorie, elle demeure non fautive. L'hypothèse doit également posséder une valeur heuristique réfutable. Dans le cas contraire, une théorie qui a réponse à tout demeure non réfutable et n'explique donc rien. À titre d'exemple, ceux qui défendent le caractère scientifique de la psychanalyse commettent l'erreur de penser qu'une théorie est d'autant mieux « vérifiée » que de nombreux exemples la confirment. Autrement dit, dans un tel cas, quels que soient les faits, la théorie est toujours confirmée (Larivée, 2014).

La doctrine de la singularité technologique répond à plusieurs problèmes sur une base fragile de données corrélationnelles qui montrent une accélération exponentielle de la technologie. Le discours des partisans de la singularité technologique est empreint de divers sophismes jumelant différents concepts, dont la puissance de calcul, l'intelligence, la morale et la conscience pour appuyer les arguments de la singularité (Kurzweil, 2001). Afin de partager l'idée de l'ère postsingularité, des symposiums, des livres et des articles voient le jour. Contrairement aux indications de Popper, les fervents partisans de la singularité technologique vont à l'encontre de l'essence de la pratique scientifique en présentant leurs prédictions comme des vérités. Prédictions qu'offre une large gamme de possibilités (transfert de conscience, biotechnologie, robot conscient) et qui, par le fait même, se distancient de la valeur heuristique des hypothèses posées (si tout est vrai, alors rien ne l'est; Larivée, 2017). Si les prédictions sont si précises et absolues, qu'est-ce qui explique le nombre de théories sur la forme que prendra la singularité technologique ou même de l'année de sa venue?



## 2.6 Prêcher pour sa paroisse

L'intérêt obsessionnel des tenants de la singularité technologique constitue un danger pour le fonctionnement de la science. L'une des normes de Merton essentielles au bon fonctionnement de la science repose sur le désintéressement. Cette norme postule que le désir d'accroître des connaissances et non le désir d'assouvir des intérêts personnels ou celui d'obtenir des récompenses doit guider le travail du scientifique (Merton, 1942, 1973; Merton et Merton, 1968). C'est pourquoi, lorsqu'un grand nombre d'individus s'efforcent de convaincre de la plausibilité d'un sujet, la communauté scientifique doit se questionner sur la validité des faits documentés et de l'intention des acteurs concernés.

Nous avons commencé ce texte en discutant des miracles de la technologie. Ces mots sont choisis avec intention. Les premières innovations où la technologie dépasse l'humain semblent souvent impossibles ou surnaturelles, évoquant une intervention divine, jusqu'à ce qu'elles deviennent banales, scientifiquement explicables et vulgarisées pour être comprises par tous. L'idée d'un produit capable de s'améliorer indéfiniment et de surpasser les capacités humaines relève encore d'une extrapolation de la réalité actuelle de l'IA.

De la même manière, certaines personnes qui guérissent de maladies incurables attribuent leur rétablissement à la prière ou à une intervention divine. Mais le nombre de « miracles » suffit-il à prouver l'existence d'un pouvoir divin? Certains semblent prêcher cette idée en diffusant de nombreuses hypothèses sur la singularité technologique, comme si croire en sa réalisation suffisait à la concrétiser. Pourtant, ce n'est pas parce qu'une idée est partagée par un grand nombre de personnes qu'elle devient vraie.

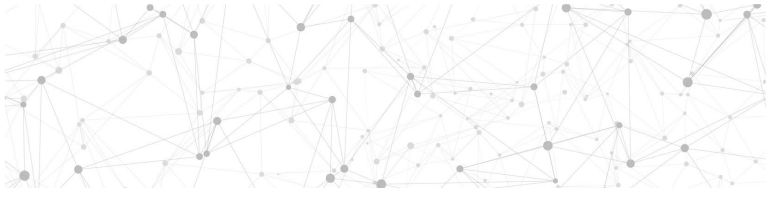
Il revient à la communauté scientifique de distinguer le vrai du faux, en particulier lorsque certaines idées sont propagées avec un zèle quasi religieux par leurs partisans, et ce, même en l'absence de preuves solides qui étayeraient ces affirmations.

## 3. Remplacer l'humain sans résistance

Dans cette section, nous proposons une hypothèse quant aux motivations derrière les positions des tenants de la singularité technologique ainsi qu'aux retombées de ces actions sur la société. Ganascia (2017) avance plusieurs hypothèses, notamment la dépendance à la démesure humaine, les avantages publicitaires pour les entreprises, et les gains politiques pour ces mêmes acteurs, incluant les GAFAM (Google, Amazon, Facebook, Apple et Microsoft) et les NATU (Netflix, Airbnb, Tesla et Uber). Cette hypothèse complémentaire selon laquelle l'ère postfactuelle favorise les partisans de la singularité technologique, amplifiant leurs discours et augmentant leurs impacts sociaux. Cette ère, caractérisée par la prévalence des opinions et des croyances sur les faits vérifiables, fournit un terrain fertile à des récits simplifiés qui légitiment ces idées tout en affaiblissant la pensée critique.

Dans ce contexte postfactuel du XXI<sup>e</sup> siècle, force est de constater les conséquences néfastes du fait de favoriser l'opinion au détriment des preuves scientifiques dans le secteur informatique (Larivée, 2017). Influencé par le courant postmoderniste, le relativisme contamine les modes de pensée et la diffusion des connaissances. Dans cette perspective, tout concept ou toute idée est valable. L'astrologie, la magie et la science peuvent débattre sur le même pied d'égalité sur la place publique. Tous peuvent partager des opinions comme des faits. À cela s'ajoutent les médias, constamment à la recherche des propos les plus sensationnels afin d'attirer un plus grand auditoire, qui aggravent du coup une situation déjà précaire.

Les médias sociaux constituent également un terrain de jeu idéal pour les opinions (Larivée, 2017). Sur ces plateformes, tout un chacun est amené à partager ses opinions et ses idées, fondées ou pas. Les utilisateurs peuvent facilement s'encagner dans des chambres d'écho où ils côtoient uniquement des personnes



tenant les mêmes discours. Les algorithmes des diverses plateformes travaillent d'arrache-pied afin de garder leurs utilisateurs actifs. Parmi les stratégies efficaces, cibler et encourager le biais de confirmation s'avère optimal.

Par contre, plus nous sommes attachés à nos croyances, moins elles supportent le changement (Dawkins, 2017; Henrich, 2015; Smith, 2016). À cet effet, la présence de renforcements puissants de la part des algorithmes met en péril l'esprit critique. De plus, face à des dénonciations de scientifiques contre l'avancée implacable de la technologie, les industries ont intérêt à appuyer leurs efforts dans la même direction que ces derniers. À force de répéter des histoires similaires et de marcher dans la même direction sur toutes les plateformes à leur disposition, les opinions deviennent des « vérités ». Répéter une fausseté afin qu'elle acquière le statut de « vérité » n'est pas un concept nouveau. Voltaire disait : « Mentez, mentez, il en restera toujours quelque chose » (Brousseau, 2016), principe repris par Klatzmann (1985) : « dites n'importe quoi, mais avec assurance, et on vous croira ». À cet effet, les grandes industries s'appuient sur les lacunes de la société moderne, dont sa faible culture scientifique, pour vendre leur salade (Larivée, 2017). Ce handicap laisse alors place aux opinions et aux croyances renforcées par les institutions médiatiques, politiques et pseudoscientifiques, qui n'ont qu'à employer un discours d'apparence scientifique sans appui empirique pour valider leurs délires.

On semble tomber dans le même piège avec l'IA et ses dangers. La population affiche un fort sentiment de vulnérabilité devant le manque de connaissances scientifiques et la peur engendrée par la perte d'emploi, ce qui la pousse à se rallier à des figures charismatiques et à utiliser les outils proposés par les géants en technologie. Les grandes industries ont alors beaucoup à gagner et peu à perdre en sonnant l'alarme comme elles l'ont fait pour le bogue de l'an 2000. Si jamais la singularité technologique ne se produit pas, personne ne s'en offusquera. La majorité sera même soulagée que le pire ait été évité. Les compagnies gardent ainsi leur posture bienveillante et leur lien de confiance avec la population et les investisseurs. Toutefois, la science pourrait subir un revers, car certains acteurs ou institutions pourraient exploiter les échecs de la singularité pour la remettre en question, justifiant ainsi leurs actions, comme ce fut le cas avec les controverses autour des vaccins contre la COVID-19 ou les fausses affirmations liant divers vaccins à l'autisme.

En conséquence, le véritable sujet de préoccupation en matière d'IA ne réside pas dans la technologie elle-même, mais dans l'éthique des développeurs par rapport à ses effets. L'objectif principal semble être de réduire les coûts en supprimant des postes, tout en abaissant le niveau de réflexion d'une population déjà affaiblie par l'EFI, afin de recruter le plus grand nombre d'adeptes partageant les mêmes idéaux sur les IA. Ces dernières, supposément plus intelligentes que les humains, finiraient par les remplacer. Idéaux qui deviennent réalité si répétés suffisamment. Convaincues de notre sort, l'automatisation, ChatBot et autres IA rencontreront peu de résistance. Ainsi, un petit groupe de personnes fortunées pourront contrôler une large partie des idéaux et du marché de l'emploi. C'est alors que l'esprit critique doit se manifester devant les décisions hors du commun des industries qui forcent une perspective disjonctée avec la venue d'une singularité technologique basée sur des prémisses corrélationnelles sans assumer les graves conséquences de leurs actions en société. Le développement des IA est un choix de leur part et non un accident inévitable, peu importe ce que les médias diffusent. Les atouts humains doivent être mis de l'avant, cultivés et renforcés en société pour améliorer nos pratiques et ensuite se servir de l'IA comme d'un outil et non comme d'un remplacement. La morale et l'éthique sont, et doivent demeurer, des piliers fondamentaux pour l'avenir de notre société.



## Conclusion

Ce texte débute en explorant les « miracles » de la technologie et ses avancées qui, à première vue, semblent surhumains, mais qui finissent par être démystifiés par la science (Dickson, 2021). Cette réflexion conduit à une question essentielle : l'humanité est-elle condamnée à céder sa place à des intelligences artificielles plus rapides et plus performantes, ou peut-elle encore affirmer sa singularité?

La singularité technologique, souvent présentée comme une certitude inéluctable, repose davantage sur des conjectures que sur des preuves tangibles (Leiserson et al., 2020). Cependant, sa mise en scène, oscillant entre alarmisme et promesses utopiques, exerce déjà une influence profonde sur la société actuelle, notamment dans les universités et le monde du travail (McElheran et al., 2024). Il est donc primordial de rétablir une perspective scientifique, ancrée dans des principes rigoureux, afin de prévenir la dérive vers un discours dominé par les intérêts économiques et les ambitions démesurées de ses promoteurs (Lerner, 2002).

La technologie doit rester un outil au service de l'homme, et non l'inverse. Le véritable enjeu n'est pas de savoir si les machines surpasseront l'humanité, mais de déterminer comment nous utiliserons ces outils pour enrichir nos capacités, tout en préservant ce qui nous rend uniques : notre créativité, notre éthique, et notre capacité à imaginer des avenir collectifs.

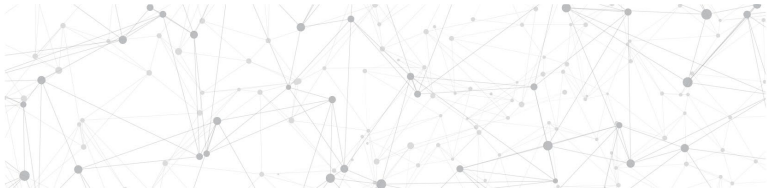
Devant l'incertitude, deux écueils sont à éviter : l'adhésion aveugle à un futur technologique idéalisé et le rejet irrationnel des innovations. À la croisée de ces chemins, il revient à l'humain de choisir un avenir aligné avec ses valeurs, en s'appuyant sur la science, la réflexion critique, et une éthique claire. Car, en définitive, ce n'est pas la technologie qui décidera du cours de l'histoire, mais l'usage que nous en ferons. Privilégions dans nos institutions et dans notre société une pensée critique et une réflexion morale pour identifier les éléments néfastes à notre développement collectif, lesquels affectent les capacités intellectuelles formelles ainsi que la créativité et l'adaptabilité humaines (Flynn et Shayer, 2010). Bloquer le message des partisans de la singularité technologique serait une erreur et relèverait d'une pensée magique, d'autant plus que ces acteurs contrôlent également de larges réseaux sociaux, comme X, détenu par Elon Musk. Il est donc essentiel de prioriser l'apprentissage des notions scientifiques, soutenu par une société qui valorise un discours basé sur des faits. Si chacun était informé sur la base de données corrélationnelles (le seul véritable argument des partisans de la singularité technologique), ce texte n'aurait pas besoin d'être écrit.

## NOTE

- 1 Imagine a native English speaker who knows no Chinese locked in a room full of boxes of Chinese symbols (a data base) together with a book of instructions for manipulating the symbols (the program). Imagine that people outside the room send in other Chinese symbols which, unknown to the person in the room, are questions in Chinese (the input). And imagine that by following the instructions in the program the man in the room is able to pass out Chinese symbols which are correct answers to the questions (the output).

## RÉFÉRENCES

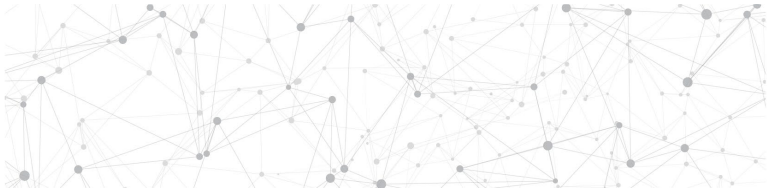
- AlphaGo. (s. d.). Consulté 13 septembre 2023, à l'adresse <https://www.deepmind.com/research/highlighted-research/alphago>
- Bell, J. L. (2005). *Continuity and Infinitesimals*. <https://plato.sydney.edu.au/entries/continuity/>
- Bouchard, C., et Larivée, S. (2022), De grâce, soyez un peu négatif! *Canadian Psychology / Psychologie canadienne*, 63, 32-42. <https://doi.org/10.1037/cap0000234>
- Bousquet, M., Pin, R., et Sivault, C. (2019). Intelligence artificielle. Le point sur les avancées et dernières découvertes. *Dossiers Science Hors-Série*, 15-54.
- Brousseau, F. (2016, décembre 19). L'ère du faux. *Le Devoir*. <https://www.ledevoir.com/opinion/chroniques/487422/l-ere-du-faux>



- Cashiers | Data USA. (s. d.). Consulté 4 décembre 2024, à l'adresse <https://datausa.io/profile/soc/cashiers?occupation-by-industry-metric=yearlyChangeOBI>
- Cole, D. (2020). The Chinese Room Argument. Dans E. N. Zalta (Éd.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Metaphysics Research Lab, Stanford University. <https://plato.stanford.edu/archives/win2020/entries/chinese-room/>
- Dawkins, R. (2017). *Pour en finir avec Dieu*. Groupe Robert Laffont.
- DeBrusk, C. (2018). The risk of machine-learning bias (and how to prevent it). *MIT Sloan Management Review*, 15, 1.
- Diaz, A. (2023, mars 29). *Immortality is attainable by 2030 : Google scientist*. <https://nypost.com/2023/03/29/immortality-is-attainable-by-2030-google-scientist/>
- Dickson, B. (2021, mars 15). Why machine learning struggles with causality. *TechTalks*. <https://bdtechtalks.com/2021/03/15/machine-learning-causality/>
- Dutton, E., et Lynn, R. (2015). A negative Flynn Effect in France, 1999 to 2008–9, *Intelligence*, 51, 67-70. <https://doi.org/10.1016/j.intell.2015.05.005>
- Flynn, J. R., et Shayer, M. (2018). IQ decline and Piaget : Does the rot start at the top? *Intelligence*, 66, 112-121. <https://doi.org/10.1016/j.intell.2017.11.010>
- Ganascia, J.-G. (2017). *Le mythe de la Singularité—Faut-il craindre l'intelligence artificielle?* Seuil.
- Gomez, B. (2021, août 24). Elon Musk warned of a 'Terminator'-like AI apocalypse—Now he's building a Tesla robot. *CNBC*. <https://www.cnn.com/2021/08/24/elon-musk-warned-of-ai-apocalypsenow-hes-building-a-tesla-robot.html>
- Harari, Y. N. (2017). Reboot for the AI revolution. *Nature*, 550(7676), 324-327. <https://doi.org/10.1038/550324a>
- Henrich, J. (2015). *The secret of our success : How culture is driving human evolution, domesticating our species, and making us smarter*. Princeton University Press. <https://doi.org/10.1515/9781400873296>
- IBM100—*Deep Blue*. (2012, mars 7). [CTB14]. IBM Corporation. <https://www.ibm.com/history/deep-blue>
- Ilardi, S. S., et Feldman, D. (2001). The cognitive neuroscience paradigm : A unifying metatheoretical framework for the science and practice of clinical psychology. *Journal of Clinical Psychology*, 57(9), 1067-1088. <https://doi.org/10.1002/jclp.1124>
- Ingle, R., et Shayer, M. (1971). Conceptual Demands in Nuffield 0—Level Chemistry. *Education in chemistry*, 8, 182-183.
- Inhelder, B., et Piaget, J. (1955). *De la logique de l'enfant à la logique de l'adolescent*, Presses Universitaires de France.
- Intel. (2023, septembre 18). *Moore's Law*. <https://www.intel.com/content/www/us/en/newsroom/resources/moores-law.html>
- Joy, B. (2000, avril). Why the Future Doesn't Need Us. *Wired*. <https://www.wired.com/2000/04/joy-2/>
- Kasler, J., Zysberg, L., et Gal, R. (2021). Culture, collectivism-individualism and college student plagiarism. *Ethics et Behavior*, 31(7), 488-497. <https://doi.org/10.1080/10508422.2020.1812396>
- Khalil, M., et Er, E. (2023). *Will ChatGPT get you caught? Rethinking of Plagiarism Detection* (arXiv:2302.04335). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2302.04335>
- Klatzmann, J. (2007). *Attention statistiques !* Découverte.
- Kuhn, T. S. (1972). *La structure des révolutions scientifiques*. Flammarion.
- Kurzweil, R. (2001). *The Law of Accelerating Returns*. The Kurzweil Library. <https://www.writingsbyraykurzweil.com/the-law-of-accelerating-returns>
- Kurzweil, R. (2006). *The Singularity is Near: When Humans Transcend Biology*. Penguin Books.



- Larivée, S. (2014). *Quand le paranormal manipule la science : comment retrouver l'esprit critique*. Presses universitaires de Grenoble.
- Larivée, S. (2017). Regards croisés sur l'analphabétisme scientifique et le processus d'évaluation par les pairs. *Revue de psychoéducation*, 46(1), 1-21. <https://doi.org/10.7202/1039679ar>
- Learning from Tay's introduction*. (2016, mars 25). The Official Microsoft Blog. <https://blogs.microsoft.com/blog/2016/03/25/learning-tays-introduction/>
- Leiserson, C. E., Thompson, N. C., Emer, J. S., Kuzmaul, B. C., Lampson, B. W., Sanchez, D., et Schardl, T. B. (2020). There's plenty of room at the Top : What will drive computer performance after Moore's law? *Science*, 368(6495), eam9744. <https://doi.org/10.1126/science.aam9744>
- Lemieux, A. (2012). Post-Formal Thought in Gerontology or Beyond Piaget. *Journal of Behavioral and Brain Science*, 2(3), 399-406. <https://doi.org/10.4236/jbbs.2012.23046>
- Lerner, R. M. (2002). *Concepts and Theories of Human Development*. Psychology Press.
- Leswing, K. (2022). Intel says Moore's Law is still alive and well. Nvidia says it's ended. *CNBC*. <https://www.cnbc.com/2022/09/27/intel-says-moores-law-is-still-alive-nvidia-says-its-ended.html>
- McDonald's—54 Year Stock Price History | MCD. (s. d.). Consulté 4 décembre 2024, à l'adresse <https://www.macrotrends.net/stocks/charts/MCD/mcdonalds/stock-price-history>
- McElheran, K., Li, J. F., Brynjolfsson, E., Kroff, Z., Dinlersoz, E., Foster, L., et Zolas, N. (2024). AI adoption in America : Who, what, and where. *Journal of Economics et Management Strategy*, 33(2), 375-415. <https://doi.org/10.1111/jems.12576>
- Merton, R. K. (1942). Science and technology in a democratic order. *Journal of legal and political sociology*, 1(1), 115-126.
- Merton, R. K. (1973). *The sociology of science : Theoretical and empirical investigations*. University of Chicago press.
- Merton, R. K., et Merton, R. C. (1968). *Social theory and social structure*. Simon and Schuster.
- Nast, C. (2017, novembre 28). Stephen Hawking : « I fear AI may replace humans altogether ». *Wired UK*. <https://www.wired.co.uk/article/stephen-hawking-interview-alien-life-climate-change-donald-trump>
- Neuralink. (2023). Neuralink. <https://neuralink.com/>
- O'Leary, D. E. (2013). Artificial intelligence and big data. *IEEE Intelligent Systems*, 28(2), 96-99. <https://doi.org/10.1109/MIS.2013.39>
- Pietschnig, J., et Voracek, M. (2015). One Century of Global IQ Gains : A Formal Meta-Analysis of the Flynn Effect (1909-2013). *Perspectives on Psychological Science: A Journal of the Association for Psychological Science*, 10(3), 282-306. <https://doi.org/10.1177/1745691615577701>
- Popper, K. (1973). *La logique de la découverte scientifique*. Payot.
- Seewald, A. K. (2022). A criticism of the technological singularity. Dans A. Dingli, A. Pfeiffer, A. Serada, M. Bugeja, et S. Bezzina (Éds.), *Disruptive technologies in media, arts and design* (p. 91-119). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-93780-5\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-030-93780-5_8)
- Shayer, M., et Ginsburg, D. (2009). Thirty years on—a large anti-Flynn effect? (II): 13-and 14-year-olds. Piagetian tests of formal operations norms 1976-2006/7. *British Journal of Educational Psychology*, 79(3), 409-418. <https://doi.org/10.1348/978185408X383123>
- Shayer, M., Ginsburg, D., et Coe, R. (2007). Thirty years on - A large anti-Flynn effect? The Piagetian test Volume et Heaviness norms 1975-2003. *The British journal of educational psychology*, 77, 25-41. <https://doi.org/10.1348/000709906X96987>
- Shayer, M., et Williams, J. (1984). Sex differences on Piagetian formal operational tasks : Where they went and how to find them, Dans C. J. Turner et Miles (Éds.), *The biology of human intelligence*, Nafferton Book.
- Shayer, M., et Wylam, H. (1978). The distribution of piagetian stages of thinking in british middle and secondary school children. ii—14- to 16-year-olds and sex differentials. *British Journal of Educational Psychology*, 48(1), 62-70. <https://doi.org/10.1111/j.20448279.1978.tb02370.x>



- Silver, D., Huang, A., Maddison, C. J., Guez, A., Sifre, L., van den Driessche, G., Schrittwieser, J., Antonoglou, I., Panneershelvam, V., Lanctot, M., Dieleman, S., Grewe, D., Nham, J., Kalchbrenner, N., Sutskever, I., Lillicrap, T., Leach, M., Kavukcuoglu, K., Graepel, T., et Hassabis, D. (2016). Mastering the game of Go with deep neural networks and tree search. *Nature*, 529(7587), Article 7587. <https://doi.org/10.1038/nature16961>
- Smith, A. C. T. (2016). *Cognitive mechanisms of belief change*. Springer.
- StarTalk (Réalisateur). (2022, novembre 22). *What The 2030s Will Look Like with Ray Kurzweil* [Video recording]. <https://www.youtube.com/watch?v=ZJF6GoE-R8s>
- Tu, T., Palepu, A., Schaekermann, M., Saab, K., Freyberg, J., Tanno, R., Wang, A., Li, B., Amin, M., Tomasev, N., Azizi, S., Singhal, K., Cheng, Y., Hou, L., Webson, A., Kulkarni, K., Mahdavi, S. S., Semturs, C., Gottweis, J., ... Natarajan, V. (2024). *Towards Conversational Diagnostic AI* (arXiv:2401.05654). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2401.05654>
- Turing, A. (1950). Computing Machinery and Intelligence. *Mind*, 59(236), 433-460.
- Ulam, S. (1958). John von Neumann 1903-1957. *Bulletin of the American Mathematical Society*, 64, 1-49.
- Vinge, V. (1993). *Technological singularity by Vernor Vinge*.
- Weindling, P. (2012). Julian Huxley and the Continuity of Eugenics in Twentieth-century Britain. *Revue d'histoire européenne contemporaine*, 10(4), 480-499. [https://doi.org/10.17104/1611-8944\\_2012\\_4](https://doi.org/10.17104/1611-8944_2012_4)
- West, D. M. (2018). *The Future of Work: Robots, AI, and Automation*. Brookings Institution Press.
- Williams, C. J., Dziurawiec, S., et Heritage, B. (2018). More pain than gain: Effort–reward imbalance, burnout, and withdrawal intentions within a university student population. *Journal of Educational Psychology*, 110(3), 378-394. <https://doi.org/10.1037/edu0000212>
- Yong, E. (2019, juillet 22). The human brain project hasn't lived up to its promise. *The Atlantic*. <https://www.theatlantic.com/science/archive/2019/07/ten-years-human-brain-project-simulation-markram-ted-talk/594493/>
- Zhou, C., Li, Q., Li, C., Yu, J., Liu, Y., Wang, G., Zhang, K., Ji, C., Yan, Q., He, L., Peng, H., Li, J., Wu, J., Liu, Z., Xie, P., Xiong, C., Pei, J., Yu, P. S., et Sun, L. (2023). *A Comprehensive Survey on Pretrained Foundation Models: A History from BERT to ChatGPT* (arXiv:2302.09419). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2302.09419>
- Zhou, J., Ke, P., Qiu, X., Huang, M., et Zhang, J. (2023). ChatGPT: Potential, prospects, and limitations. *Frontiers of Information Technology et Electronic Engineering*. <https://doi.org/10.1631/FITEE.2300089>