

Diriger avec l'intelligence du cœur à l'ère de l'intelligence artificielle



Une étude exploratoire
réalisée en collaboration avec
Laure Lucchesi (spécialiste du numérique)
Amal Marc (consultante indépendante)
et **Marion Cohen** (HLU)

**RAPPORT DE
RECHERCHE**

juin 2024

Fin 2022, Heart Leadership University (HLU) a ouvert une recherche -exploration sur l'un des trois grands défis du XXI^e siècle : **les risques d'un développement non maîtrisé de l'intelligence artificielle (IA)**.

À la suite du coup de projecteur provoqué par le phénomène ChatGPT, certains débats jusque-là cantonnés aux cercles d'experts ont gagné l'attention publique : génération et diffusion de *fake news*, impacts en qualité et quantité sur l'emploi, discriminations liées aux biais cognitifs embarqués dans les données d'entraînement des algorithmes, enjeux de surveillance et de sécurité etc.

HLU entend participer à cette prise de conscience sur l'impact de l'intelligence artificielle en documentant des questions pour l'instant moins mises en lumière : Qui sont les grands bénéficiaires et les perdants du déploiement massif de l'intelligence artificielle ? Pour servir quelles finalités ce développement est-il mis en œuvre ? La massification des décisions automatisées *via* les algorithmes restreint-elle la liberté de choix et/ou la capacité des humains à décider en mobilisant leurs aptitudes sensibles, leur intelligence du cœur (intuition, empathie, courage) ?

Il s'agira en particulier d'aider au discernement des dirigeants d'entreprise. Les informations et formations destinées à ce public sont en effet aujourd'hui souvent conçues pour les amener à adopter les systèmes d'intelligence artificielle sans nécessairement questionner leur pertinence ou leur adéquation aux problématiques de leur structure.

Cette étude a été réalisée entre mi-mars et fin mai 2024 sur la base de recherches bibliographiques, d'analyse de la littérature académique, d'entretiens avec des experts dans une approche pluri-disciplinaire et de focus groups de dirigeants d'entreprises de tailles et secteurs variés. Elle vise à éclairer la question du recours à l'IA sous l'angle de la décision du dirigeant.

Elle sera suivie d'une **phase prospective de scénarisation sous forme de design-fiction**.

TABLE DES MATIÈRES

EDITO	4
INTRODUCTION	6
1 LES NOMBREUX USAGES ACTUELS DE L'IA EN ENTREPRISE SONT ISSUS DE 70 ANS DE SCIENCE ET TECHNOLOGIES	8
A L'intelligence artificielle est désormais intégrée dans toutes les fonctions de l'entreprise	8
B De la science aux technologies : une histoire faite de progrès spectaculaires et de revers, jusqu'au tournant de l'IA générative	10
2 BIENVENUE DANS LE MONDE DES "AI SUPERPOWERS"	14
A Le marché est aux mains d'une poignée d'acteurs dominants.....	14
B Géopolitique de l'IA, la consolidation des empires ?	18
3 L'ENVERS DU DÉCOR : L'IA EST UNE « INDUSTRIE EXTRACTIVE »	21
A L'IA : un ogre qui se nourrit de données	22
B Esclaves du clic : l'IA repose en partie sur du micro-travail	23
C Matérialité de l'IA : dépendance critique du fait de l'extraction massive de ressources et impacts environnementaux	24
4 LES DIRIGEANTS FACE À L'IA : ESQUISSE D'UN TABLEAU CONTRASTÉ	29
A Un attrait et un niveau de confiance globalement élevés chez les dirigeants, tirés par les promesses de productivité et d'innovation	29
B La crainte de se faire dépasser : inéluctabilité et vitesse	31
C Prudence et/ou expérimentation	32
D Certaines conséquences adverses déjà perçues	33
E Mais encore de nombreux angles morts	36
5 L'IA ET LA DÉCISION DU DIRIGEANT : L'INTELLIGENCE DU CŒUR À L'ÉPREUVE DE CAS CONCRETS	40
A L'IA support ou contrainte de la décision ?	41
B Dans un monde de polycrises, les limites de la modélisation donnent toute sa place à l'intuition	44
C IA et relations : quels choix faire pour préserver ou améliorer les relations avec ses parties prenantes ?	49
D IA et ressources humaines (RH) : meilleures ennemies ?	51
E Conséquences sur les aptitudes humaines : préserver les capacités cognitives et socio-perceptives.....	56
CONCLUSION : DIRIGER AVEC LE CŒUR À L'ÈRE DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE	61
ANNEXE 1 : BIBLIOGRAPHIE	63
ANNEXE 2 : MÉTHODOLOGIE ET FOCUS GROUPS	64
ANNEXE 3 : CHRONOLOGIE DE L'IA ET DE SES ÉVOLUTIONS TECHNIQUES	65
ANNEXE 4 : LEXIQUE	67



EDITO


Les dirigeants d'entreprise, en raison de leur rôle de décisionnaire dans des contextes de marché très compétitifs, sont souvent les premiers à **saisir les nouvelles « opportunités technologiques »**.

Ils ont, en pratique, une large part du « pouvoir d'agir », dessinant notre futur collectif. Mais cela contribuera-t-il à assurer le bien-être de tous de manière durable, et à **préserver notre humanité** - notre maison commune, nos aptitudes uniques, notre bonté d'âme ?

Face à la vague exponentielle des technologies d'intelligence artificielle, il n'est pas simple pour le dirigeant de prendre **du recul** : prendre le temps de s'informer, de gagner en discernement, avoir le courage de décider du « juste usage » de l'intelligence artificielle, équilibrer court et moyen terme, intérêts privés et intérêt général, et enfin, avoir soupesé autant les « risques à faire » (utiliser des IA) que les risques à ne pas faire (phénomène FOMO, « fear of missing out »).

Or, **une technologie n'est jamais neutre**. Que ce soit en raison de ses racines historiques et de la façon dont elle a été développée, de considérations géopolitiques, des acteurs dominants qui la commercialisent, des acteurs influents qui la promeuvent, ou encore, en raison de ses impacts systémiques – humains, écologiques, politiques.

L'association d'intérêt général Heart Leadership University a donc choisi d'approfondir et d'explorer le « juste usage » des systèmes d'intelligence artificielle, afin de partager à tous un regard plus large et documenté..

Nous avons notamment, dans le cadre d'un partenariat avec le Centre des Jeunes Dirigeants, conduit des « **focus groups** » avec des **dirigeants d'entreprises** de tailles et secteurs variés. Les verbatims de dirigeants d'entreprises que nous avons recueillis sont à l'image de la complexité du sujet. Ils sont signalés dans l'étude par .

Les dirigeants oscillent entre fascination par une « IA magique » (d'une praticité et rapidité fulgurantes, et désormais « générative ») et répulsion envers une « IA tragique ».

Ils savent nommer certaines de ses conséquences adverses : perte de pouvoir, perte de compétences, appauvrissement des relations et perte de valeur dans le moyen terme, inégalités paroxystiques et exclusions, disproportion entre les montants investis et les bénéfices réels, vulnérabilités et augmentation visibles des cyberrisques...

Les experts, eux, rappellent que l'IA n'est pas artificielle mais extrêmement matérielle – ce qui pose un enjeu majeur de dépendance aux ressources, et de responsabilité élargie du dirigeant, dans une perspective de durabilité.

Ils recommandent également de ne pas céder au « marketing hype », ou aux influences culturelles. Ils nous indiquent que **l'intuition en particulier est déterminante dans un monde volatil, peu prédictible**. « Plus de data » et de modélisation ne nous prémunit pas des ruptures fortes à venir (écosystémiques, économiques, sociales), et l'intuition et les aptitudes socio-perceptives et adaptatives seront déterminantes. Accélérer la guerre économique grâce à l'IA exacerbe les rapports de force et produit des dégâts collatéraux majeurs.

L'IA a bien entendu certaines applications précieuses, et elle fait désormais partie de notre monde. Mais, si elle se répand sans conscience et éthique, elle ne nous donnera ni les clés de la résilience, ni celles du bonheur.

Aussi, les experts et les témoignages de dirigeants recueillis nous encouragent-ils à garder en tête que **certaines aptitudes humaines, telles que l'intuition, l'empathie et le courage, sont précieuses, essentielles et non substituables.**

Essentielles pour des entreprises viables, robustes et vivables.

Essentielles, car elles sont ce qui fait de nous des humains, pleinement « intelligents » : capables de décider et de diriger avec justesse, sensibilité, liberté, et avec amour de notre prochain et du vivant.

L'intelligence du cœur fera la différence à l'ère de l'intelligence artificielle.

Hélène Le Teno

Présidente, Heart Leadership University

PRENDRE DU RECUL : POINTS DE VUE D'HIER ET D'AUJOURD'HUI

The UK Prime Minister also asked Musk about people's fear of losing their jobs to AI. Responding to this, Musk said, "We are seeing the most destructive force in history here. We will have something that is smarter than the smartest human."

Interview de Elon Musk, Novembre 2023

"It is in this uniquely human potential for growth, compassion, and love where I see hope. I firmly believe we must forge a new synergy between artificial intelligence and the human heart, and look for ways to use the forthcoming material abundance generated by artificial intelligence to foster love and compassion in our societies. If we can do these things, I believe there is a path toward a future of both economic prosperity and spiritual flourishing. Navigating that path will be tricky, but if we are able to unite behind this common goal, I believe humans will not just survive in the age of AI. We will thrive like never before."

Kai-Fu Lee

Investisseur, PDG de Sinovation Ventures

AI Superpowers : China, Silicon Valley, and the New World Order, 2018

« Ce sont de parfaits conformistes de l'orthodoxie technique implicite. Ils croient combattre pour leur liberté mais en réalité, c'est la liberté de la technique, dont ils ignorent tout, qu'ils servent en aveugles esclaves du pire des destins. »

Jacques Ellul

Philosophe – *Le système technicien*, 1977

« On ne voit bien qu'avec le cœur. L'essentiel est invisible pour les yeux. »

Antoine de Saint-Exupéry

Le Petit Prince, 1943



INTRODUCTION

Heart Leadership University (HLU), association d'intérêt général à visée éducative et scientifique, a pour mission de développer un mouvement de dirigeants animés par l'intelligence du cœur (intuition, empathie, courage) pour préserver notre humanité au XXI^e siècle.

Fin 2022, HLU a ouvert un programme de recherche sur les risques posés par le développement non maîtrisé de l'intelligence artificielle, l'un des trois grands défis¹ de ce siècle. C'est dans ce cadre que s'inscrit la présente étude qui porte plus spécifiquement sur les impacts pour les dirigeants d'entreprise.

Depuis 2010, la transformation numérique de l'économie et de la société ne cesse de s'accélérer. L'exploitation massive des données a explosé avec le passage à l'échelle d'algorithmes de plus en plus complexes et l'augmentation exponentielle des puissances de calcul.

L'intelligence artificielle est désormais testée et déployée dans tous les secteurs et tous les types d'organisations : finance, santé, travail, éducation, réseaux sociaux, justice, armée, police etc.

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE OU SYSTÈME D'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE (SIA) ?

L'intelligence artificielle peut être définie comme « toute technologie informatique permettant de résoudre des problèmes complexes qu'on aurait cru réservés à l'intelligence humaine »².

Si cette expression est massivement utilisée dans les médias et pour le grand public, le terme de systèmes d'intelligence artificielle³, employé notamment dans le domaine juridique et par analogie avec le terme usuel de systèmes d'information, permet d'éviter la personnification et de bien mettre en évidence la multiplicité des technologies en jeu.

Ce sont ces systèmes que nous utilisons en pratique au quotidien, et qui sont en mesure d'établir des prévisions, de formuler des recommandations ou d'apporter un appui à la décision.

Nous utiliserons les deux expressions dans cette étude.

L'essor de l'IA « générative », popularisée par ChatGPT et capable de simuler le raisonnement et la créativité humains d'une manière jusque-là inégalée, a accéléré l'adoption des SIA en entreprise, ouvrant sur des usages inédits et une propagation accélérée de leurs effets sur l'économie, la démocratie, la société. L'actualité apporte ainsi chaque jour son lot de fonctionnalités nouvelles, d'expérimentations engagées ou de cas d'usages prometteurs.

¹ Les deux autres étant les effondrements écologiques et l'explosion des inégalités.

² Cédric Villani, dans le programme de la Fondation Abeona « [Objectif IA](#) ». Pour la définition parue au *Journal Officiel* voir le lexique en [Annexe 4](#).

³ Pour une définition des systèmes d'IA voir l'article 3 du règlement européen sur l'IA (AI Act), première tentative d'un régulateur de poser des garde-fous pour une technologie de rupture en pleine évolution.

Les apports de leur déploiement sur la productivité ou la performance des entreprises sont largement mis en avant, et constituent les principaux moteurs d'adoption pour les dirigeants.

Ses effets négatifs⁴ commencent à être étudiés et discutés, sans pour autant que les risques systémiques susceptibles d'en découler soient encore pleinement appréhendés et évalués.

HLU entend contribuer à ces réflexions en éclairant des aspects aujourd'hui moins discutés, et ceci à un triple niveau.

- 2 À l'échelle individuelle, et du dirigeant en particulier, en quoi les SIA peuvent-ils priver l'humain de la possibilité de décider avec sensibilité (à savoir au moins : intuition, empathie). Les algorithmes vont-ils nous priver de la capacité à décider de manière « humaine » ? Le chiffre et le calcul auront-t-ils toujours raison en dernier ressort ?
- 3 À l'échelle des acteurs économiques, qui sont les acteurs dominants (financeurs, développeurs) ? Quel est le niveau de concentration des pouvoirs et quels sont les éventuels contre-pouvoirs ? Quels sont les impacts du développement d'une économie fondée sur la donnée en termes de captation de la valeur, de rapport de pouvoir entre les acteurs économiques et de souveraineté ?
- 4 À l'échelle de la planète, du vivant et de l'humanité, peut-on penser que les technologies et dispositifs déployés auront une orientation « durable » ou bénéfique au bien commun ? Sommes-nous au contraire en train d'accélérer l'exploitation, la privatisation et l'accaparement des ressources, l'accroissement des inégalités... ?

Sans prétendre traiter l'ensemble de ces questions, la présente étude se concentre en particulier sur le rôle et les responsabilités des dirigeants face à l'IA.

Comment se questionnent et se positionnent-ils sur le déploiement des SIA au regard des enjeux de leur entreprise, mais aussi de leurs impacts à plus grande échelle ? Comment appréhendent-ils les effets de ces systèmes sur leur capacité à agir et décider en faisant appel à leurs aptitudes sensibles ?

Ces questions, fondamentales pour HLU, semblent à ce jour assez peu soulevées et débattues. Les dirigeants d'entreprise ont pourtant un rôle déterminant à jouer dans la partie qui se déroule à l'échelle de leurs organisations comme à celle de la planète, et il est utile qu'ils puissent comprendre les dynamiques à l'œuvre pour éclairer leurs choix.

Cette étude vise à contribuer à cette réflexion en proposant des boussoles et balises face au déploiement des SIA, dont la nécessité ne semble pas toujours suffisamment interrogée.

⁴ Par exemple sur l'emploi et le travail, les inégalités, la manipulation de l'information ou la démocratie

1 Les nombreux usages actuels de l'IA en entreprise sont issus de 70 ans de science et technologies

A L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE EST DÉSORMAIS INTÉGRÉE DANS TOUTES LES FONCTIONS DE L'ENTREPRISE

Aucune fonction de l'entreprise n'échappe aujourd'hui à l'intelligence artificielle, qui a progressivement été intégrée à des usages concrets dans tous les domaines, de la logistique au marketing, en passant par les opérations, jusqu'à la responsabilité sociale et environnementale (RSE).

TAUX D'ADOPTION DE L'IA PAR SECTEUR ET PAR DOMAINE MÉTIER

All industries	9%	6%	25%	26%	12%	24%	8%	9%
Business, legal, and professional services	9%	5%	28%	24%	10%	19%	13%	6%
Consumer goods/retail	7%	9%	31%	15%	6%	22%	2%	14%
Financial services	9%	1%	22%	20%	28%	31%	14%	4%
Healthcare systems/pharma and med. products	5%	7%	8%	26%	7%	15%	6%	11%
Tech, media, and telecom	14%	6%	36%	44%	7%	36%	6%	9%
	Human resources	Manufacturing	Marketing and sales	Product and/or service development	Risk	Service operations	Strategy and corporate finance	Management

Source : Mckinsey & Company Survey 2023, [Stanford AI Index Report 2024](#) (p. 261)

Pour n'en citer que quelques exemples : agents conversationnels et assistants commerciaux virtuels, publicité ciblée, algorithmes de recommandation ou de priorisation pour l'octroi de services ou la réalisation de contrôles, détection de fraude et *scoring* client, modélisation de la *supply chain*, des *stocks* ou maintenance prédictive... jusqu'à la robotique industrielle ou les véhicules à conduite automatisée lorsque les techniques d'IA sont intégrées à des ensembles mécaniques et logiciels plus larges.

EXEMPLES DE CAS D'USAGES DE L'IA EN ENTREPRISE DANS DIFFÉRENTS DOMAINES

Des processus opérationnels jusqu'aux décisions les plus stratégiques, l'IA a conquis tous les domaines fonctionnels de l'entreprise. Accélérés par l'arrivée de l'IA générative sur le marché, les usages se sont diffusés dans toutes ses strates, de façon horizontale comme verticale. Quelques illustrations en sont proposées ci-dessous, volontairement choisies pour mettre en lumière des fournisseurs peu ou pas connus. Ceci souligne que derrière les géants de l'IA, une multitude d'acteurs de tailles diverses mais souvent petites, s'approprient les « composants » technologiques de l'IA pour proposer toutes sortes de produits répondant à des besoins de niches (ou du moins ciblant des tâches précises) auprès de toutes les fonctions métiers.

- Au niveau direction générale, IBM Watson promet d'aider les entreprises à prendre des décisions stratégiques basées sur l'analyse performante des données.
- Dans la fonction RH, des solutions d'IA promettent d'accélérer et optimiser le processus de recrutement en aidant à mieux sélectionner les candidats grâce à une analyse approfondies des CV (solution Eightfold AI), des outils d'analyse de la satisfaction et du bien être des employés comme Culture Amp ou Cornerstone AI proposent une gestion prédictive des talents grâce à l'anticipation intelligente des besoins de formation et les évolutions de carrière.
- Dans le domaine du marketing et de la communication, des produits déferlent en matière de génération intelligente de contenu, ou de personnalisation automatisée de messages de marketing ciblé (ex : Persado).

Indissociable de la révolution numérique et de la « digitalisation » initiées depuis plusieurs décennies, le déploiement de l'IA dans les entreprises est l'objet d'un **double mouvement**. Il s'inscrit **à la fois dans les dynamiques de transformation stratégique et opérationnelle engagées et pilotées comme telles** (par les grands groupes notamment), mais s'est aussi introduit de façon **plus diffuse et insidieuse dans les usages à toutes les strates de l'entreprise** avec l'essor de ChatGPT et de l'IA générative fin 2022.

À l'ordre du jour des comités exécutifs de tous les grands groupes comme à celui de directions de nombreuses ETI ou PME, la question du recours à l'IA et de ses conditions de mise en œuvre interpelle aujourd'hui tous les dirigeants à de nombreux titres, y compris lorsque ces réflexions ne sont pas engagées ou que la pratique les a prises de court. Comment un dirigeant peut-il dès lors réagir en découvrant que non seulement l'IA est utilisée par des collaborateurs au sein de l'organisation, mais qu'aucune réflexion préalable n'a été menée quant aux enjeux pour l'entreprise, son modèle opérationnel, les risques associés ou encore sa propre responsabilité face à un risque non anticipé et non maîtrisé ? Comment le dirigeant peut-il questionner a posteriori un usage qui soit utile et porteur de valeur positive mesurable pour ses employés et ses clients, mais aussi que son déploiement soit aligné avec la raison d'être et/ou la mission de l'entreprise ?

Pour mettre en perspective ces effets de vitesse, et parfois même de débordement, et en comprendre l'origine, le prochain chapitre revient brièvement sur la trajectoire scientifique de l'IA, sur ses concepts fondamentaux, jusqu'à sa mise en application concrète dans des services d'usage professionnel ou grand public.



B DE LA SCIENCE AUX TECHNOLOGIES : UNE HISTOIRE FAITE DE PROGRÈS SPECTACULAIRES ET DE REVERS, JUSQU'AU TOURNANT DE L'IA GÉNÉRATIVE

O L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE EST AU DÉPART UNE DISCIPLINE SCIENTIFIQUE

Cette discipline a commencé à prendre forme en tant que telle au milieu du XX^e siècle : le terme d'intelligence artificielle a été utilisé pour la première fois en 1956 à la conférence de Dartmouth.

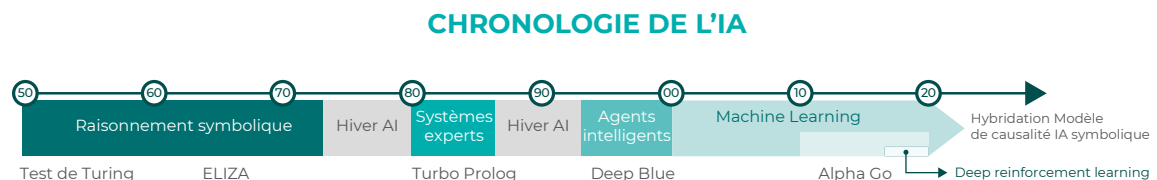
Il désigne un nouveau champ de recherche au croisement des mathématiques, de l'informatique et des sciences cognitives, visant à exploiter les ordinateurs et les machines pour imiter les capacités de résolution de problèmes et de prise de décision de l'esprit humain. Selon le **postulat de départ des chercheurs** de Dartmouth, tous les aspects de **l'intelligence humaine** pouvaient ainsi être **simulés**⁵.

Depuis, l'usage de cette expression s'est largement élargi, avec d'un côté le champ de l'imaginaire, en particulier celui de la science-fiction, où l'IA devient à l'extrême la machine capable de remplacer (voire de menacer) l'humain, et de l'autre le champ de la technologie, où l'IA désigne l'ensemble des méthodes, services et applications issues de cette nouvelle discipline scientifique.

O « LA HYPE » EST QUASIMENT CONSTITUTIVE DE L'HISTOIRE DE L'IA

La fascination pour l'intelligence artificielle n'est pas nouvelle et son histoire est marquée par l'alternance de **phases d'enthousiasme** dues à des percées scientifiques significatives et de longs « **hivers de l'IA** », marqués par des déconvenues technologiques, des illusions déçues et le désintérêt des investisseurs (voir détail de la chronologie en **Annexe 3**). Ces hivers furent notamment provoqués par le manque d'applications suffisamment concrètes de l'IA (notamment en robotique et traitement du langage), se traduisant par un recul des financements publics comme privés à la recherche.

Les années 2000 voient un **regain d'intérêt pour l'IA**, qui depuis ne faiblit pas. L'émergence d'un type particulier d'apprentissage automatique, **l'apprentissage profond**⁶, rendu possible par **l'augmentation des capacités de stockage et de calcul** et **l'accès à des données massives**, a permis des progrès significatifs. Ces avancées ont alors suscité des investissements publics et privés considérables, notamment de la part des géants du numérique (Google, Facebook et Microsoft en particulier).



Guide intelligence artificielle et collectivités, Banque des territoires, 2019 (p.7)

⁵ "The study is to proceed on the basis of the conjecture that every aspect of learning or any other feature of intelligence can in principle be so precisely described that a machine can be made to simulate it" John McCarthy, Marvin L. Minsky, Nathaniel Rochester, Claude E. Shannon - "A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence", August 31, 1955, *AI Magazine*, vol. 27, No. 4, 2006.

⁶ L'apprentissage profond (*deep learning* en anglais) est fondé sur une architecture technique en « réseaux de neurones » inspirée du cerveau humain.

O L'ESSOR DE L'APPRENTISSAGE PROFOND

L'intelligence artificielle recouvre une variété de **techniques d'analyse et d'apprentissage**, définies dans le lexique en [Annexe 4](#), qui se traduisent dans des algorithmes programmés en code informatique et intégrés dans des logiciels et services.

L'IA s'est d'abord développée sous la forme de règles déductives du type « si... alors ». Cette **approche dite symbolique**, fondée sur le raisonnement et des instructions, était largement majoritaire jusque dans les années 1990.

Sans que cette approche symbolique soit abandonnée, une approche statistique de l'IA a pris de l'ampleur à compter des années 1990 : l'**apprentissage automatique**, également appelé apprentissage machine.

Cette technique s'appuie sur une nouvelle architecture de calcul appelée « **modèle**⁷ » et organisée sous forme de « réseau de neurones » (inspirée du fonctionnement du cerveau humain), elle permet à un programme informatique d'effectuer une tâche pour laquelle il n'est pas programmé explicitement.

Contrairement à l'approche symbolique, l'humain ne détermine pas un ensemble de règles « si... alors », il veille à ce que des modèles « apprennent » à identifier des relations statistiques entre les données. Il n'y a donc pas d'instruction explicite d'un humain : ces « modèles » sont entraînés à reconnaître des liens à partir d'un ensemble de données fournies en entrée, dites données d'entraînement. La machine applique ensuite ces liens à des données nouvelles pour effectuer une tâche.

O EN 2022, L'IA DITE « GÉNÉRATIVE » CHANGE RADICALEMENT LA DONNE

En novembre 2022, la société américaine OpenAI lance sur le marché son produit ChatGPT. Mis d'emblée entre les mains du grand public, le service connaît alors un succès fulgurant et inédit : en 5 jours, ChatGPT atteint un million d'utilisateurs, là où Twitter avait mis 2 ans et Spotify 5 mois.

TRAJECTOIRE D'ADOPTION DE CHATGPT

- **Nov. 2022** : 5 jours pour atteindre 1 million d'utilisateurs
- **Janv. 2023** : 2 mois pour atteindre 100 millions d'actifs mensuels
- **Nov. 2023** : 100 millions d'utilisateurs par semaine, plus d'un milliard de personnes l'ont testé. Depuis le lancement des interfaces de programmation (APIs), 92 millions de développeurs s'en sont emparé, dont 92% des entreprises Fortune 500.

⁷ Voir définition en [Annexe 4](#)

Ce succès a mis sous le feu des projecteurs une nouvelle catégorie d'IA : l'**IA dite « générative »**, car elle est capable de produire des contenus (texte, image⁸, vidéo, son ou encore code informatique) d'une manière inédite et très performante, à partir d'une instruction formulée en langage courant (appelée « prompt »).

Ces progrès ont été permis par l'invention de nouveaux modèles d'apprentissage profond dits « **modèles de fondation** ». Ils reposent sur une architecture de réseaux de neurones bien plus performante qu'auparavant, leur permettant de réaliser leur apprentissage sur des **bases de données gigantesques** et de produire en sortie du contenu cohérent et contextualisé.

Dans le domaine conversationnel en particulier, les modèles produisant du texte sont appelés « **larges modèles de langage** » ou « **LLM** ». Leur puissance permet de bien mieux intégrer la corrélation des mots entre eux et de produire des résultats simulant la pensée et le raisonnement humains d'une manière jusqu'alors inégalée.

Ces modèles sont dits « de fondation » du fait de leur capacité à être réutilisés et adaptés par différents acteurs par la suite pour des cas d'usages dans un domaine précis. Ils sont améliorés en continu et sortis sous formes de « versions » qui font l'objet d'annonces fréquentes : à titre d'exemple, le service ChatGPT reposait en novembre 2022 sur le modèle GPT-3, GPT-4 est sorti en mars 2023 et la prochaine version est annoncée comme imminente.

L'IA générative constitue ainsi une rupture à plusieurs titres :

- ➔ Par sa **facilité de prise en main** et la **démocratisation des usages**, déclinés sur divers modes d'interaction (texte, son, image et vidéo)
- **Accessibilité et simplicité d'utilisation**, grâce notamment à des interfaces simples par lesquelles un humain commande aisément la génération d'un contenu, instaurant l'impression d'une conversation avec la machine.
- **Pertinence et réalisme des résultats**, même sur des tâches complexes : le contenu est plausible **présentant des caractéristiques d'humanité** (clarté des propos, enchaînement logique des mots, cohérence des images, présence d'intonation dans l'audio, etc.)
- **Fluidité et rapidité de création** : quelques secondes suffisent aux modèles les plus avancés pour générer un contenu qu'un humain aurait mis des heures, des jours ou des mois à produire (une création vidéo par exemple)

⁸ popularisés par des services comme Midjourney ou Dall-E



« Effectivement, les algorithmes existent depuis bien longtemps. Ce qui change avec l'IA générative, c'est que maintenant, on peut dialoguer avec nos mots et plus en code, ça ouvre à tout le monde le champ des possibles : on peut aller discuter et accéder à un savoir et à une compétence qui, jusque-là, étaient réservés à une élite qui comprenait les algorithmes. Pour moi, l'enjeu est dans cette démocratisation d'un outil désormais accessible à tous » **Dirigeant de TPE** (Conseil et formation)

➔ Par **la vitesse** à laquelle les annonces et innovations se succèdent, la rapidité d'intégration dans les métiers et par l'essor de nouveaux acteurs

L'IA générative a vu l'émergence de nouveaux entrants : outre l'arrivée des créateurs de modèles de fondation (tels qu'OpenAI ou le français Mistral), les start-ups d'IA ou revendiquant des services fondés sur l'IA se sont multipliées et une multitude d'experts est apparue, vendant (via les réseaux sociaux) conseils et formations pour booster son activité professionnelle grâce à l'IA générative.

Le rythme soutenu des annonces de fonctionnalités et d'usages nouveaux, ainsi que les perspectives de performance et de profits promises par le marché, alimentent une nouvelle vague de "hype" et nourrissent la volonté d'en faire partie chez de nombreux acteurs.



« Moi, ce qui m'impressionne le plus, c'est que souvent dans la technologie, on se dit "dans trois ans, je vais pouvoir faire ça". Avec l'IA, c'est aujourd'hui ! »
Dirigeant de TPE (Services industriels)

« C'est l'extension et la vitesse de pénétration dans tous les métiers de services qui est un vrai pivot »
Dirigeant de PME (Conseil en patrimoine)

Avec le succès de ChatGPT, le grand public a ainsi **soudainement pris la mesure de l'ampleur des impacts de l'IA** sur toute une série de processus, d'activités et de métiers. Simultanément, et stimulées par la pression du marché, les entreprises se sont interrogées sur les intégrations et impacts potentiels de ces technologies dans leurs opérations et modèles d'affaires.

Dans quel contexte de marché, de concentration des pouvoirs et dans quelles dynamiques internationales ces développements s'inscrivent-ils ? L'essor de nouveaux acteurs est-il de nature à bouleverser l'ordre établi dans le secteur du numérique, ou contribue-t-il à conforter des positions dominantes ?

Ces éclairages, objet du prochain chapitre, sont utiles pour des dirigeants appelés à faire des choix stratégiques ou opérationnels, et désireux de rester maîtres du destin de leur entreprise.



2 Bienvenue dans le monde des “AI Superpowers”



« Pour se tailler une part du gâteau, les starts-up doivent être agressives. Car l'économie de l'IA est sous la domination croissante de ceux que j'appelle les “Sept Géants de l'intelligence artificielle” : Google, Facebook, Amazon, Microsoft, Baidu, Alibaba et Tencent. Ces mastodontes, presque équitablement répartis sur les deux rives du Pacifique, rivalisent d'audace pour asseoir leur hégémonie. Ils se jettent sur les talents disponibles en mettant sur la table des milliards de dollars et des montagnes de données. Ils œuvrent aussi à l'édification des “réseaux électriques” de l'IA – des réseaux informatiques sous contrôle privé qui distribuent l'apprentissage automatique dans toute l'économie, agissant ainsi en qualité de “fournisseurs de la ressource” ».

Kai-Fu Lee⁹, *AI Superpowers : China, Silicon Valley, and the New World Order*, 2018

Qui sont globalement les principaux acteurs qui bénéficient de l'essor de l'intelligence artificielle ? Ce chapitre vise à décrire la **structure du marché** de l'IA en 2024, marquée par une **forte concentration des pouvoirs**, ainsi que les effets économiques et systémiques probables de son développement rapide.

A LE MARCHÉ EST AUX MAINS D'UNE POIGNÉE D'ACTEURS DOMINANTS

Imbriquée dans la révolution numérique, l'intelligence artificielle a accentué et **accélééré les dynamiques déjà en place**.

Son essor a été rendu possible par les **infrastructures et les déploiements** réalisés depuis des décennies : câbles sous-marins, datacenters, supercalculateurs, systèmes d'information, logiciels, algorithmes et services digitaux, déjà aux mains des grands groupes du numérique participant à la production et à la captation de milliards de données, matière première essentielle à l'entraînement de l'IA.

Par ses besoins colossaux en investissements, en puissance de calcul et en données capables de nourrir les algorithmes, l'intelligence artificielle tend ainsi à **renforcer le mouvement global de concentration du pouvoir entre les mains des géants du numériques : les GAFAM¹⁰ ou Big Tech**. La maîtrise de l'IA et de son intégration avec les autres infrastructures matérielles, les logiciels et les services qu'opèrent ces acteurs est ainsi pour ces derniers une étape supplémentaire visant à conforter leurs positions stratégiques¹¹.

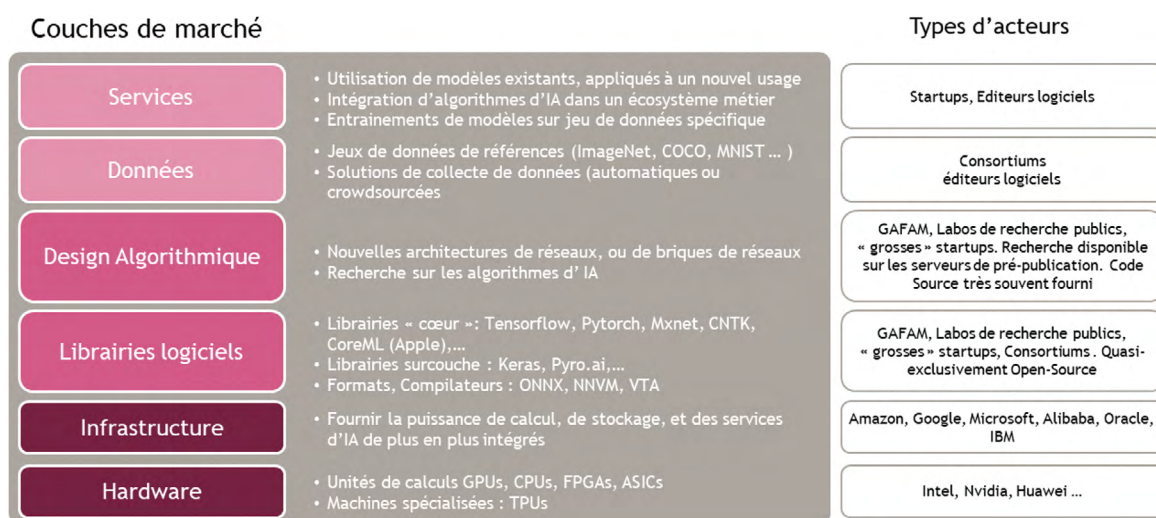
⁹ Kai-Fu Lee a successivement travaillé chez Apple, CGI, Microsoft et Google. En 2009 il a créé Sinovation Ventures, fond de capital risque investissant dans l'IA. [Voir d'autres citations de son livre.](#)

¹⁰ Acronyme désignant les géants de la tech : Google (Alphabet), Apple, Facebook (Meta), Amazon et Microsoft. L'expression “Big Tech” est plus employée en anglais.

¹¹ Si Google, Facebook et Microsoft (via OpenAI) sont les plus présents sur l'IA générative (via leurs laboratoires de recherche et la fourniture de modèles et services associés), Amazon y participe indirectement via son activité de cloud (AWS). Apple est à ce jour moins directement impliqué.

La description de la chaîne de production et d'exploitation de l'IA permet de mieux comprendre la structure du marché et les positions des différents acteurs qui y participent. Jusqu'à l'arrivée de l'IA générative en 2022, on pouvait principalement décrire comme ci-après la **structure du marché de l'IA**, dans laquelle on peut déjà noter la place des *Big Tech*.

LA STRUCTURE DE MARCHÉ DE L'IA (SCHÉMA DATANT DE 2019)



Guide intelligence artificielle et collectivités, Banque des territoires, 2019 (p.8)

Depuis 2022, l'IA générative a en partie changé la donne en plaçant les créateurs de **modèles de fondation** au cœur d'une nouvelle chaîne de valeur.

Certains nouveaux entrants indépendants ont émergé (Mistral en France, Aleph Alpha en Allemagne...) et réussi en quelques mois à rivaliser avec les acteurs historiques¹².

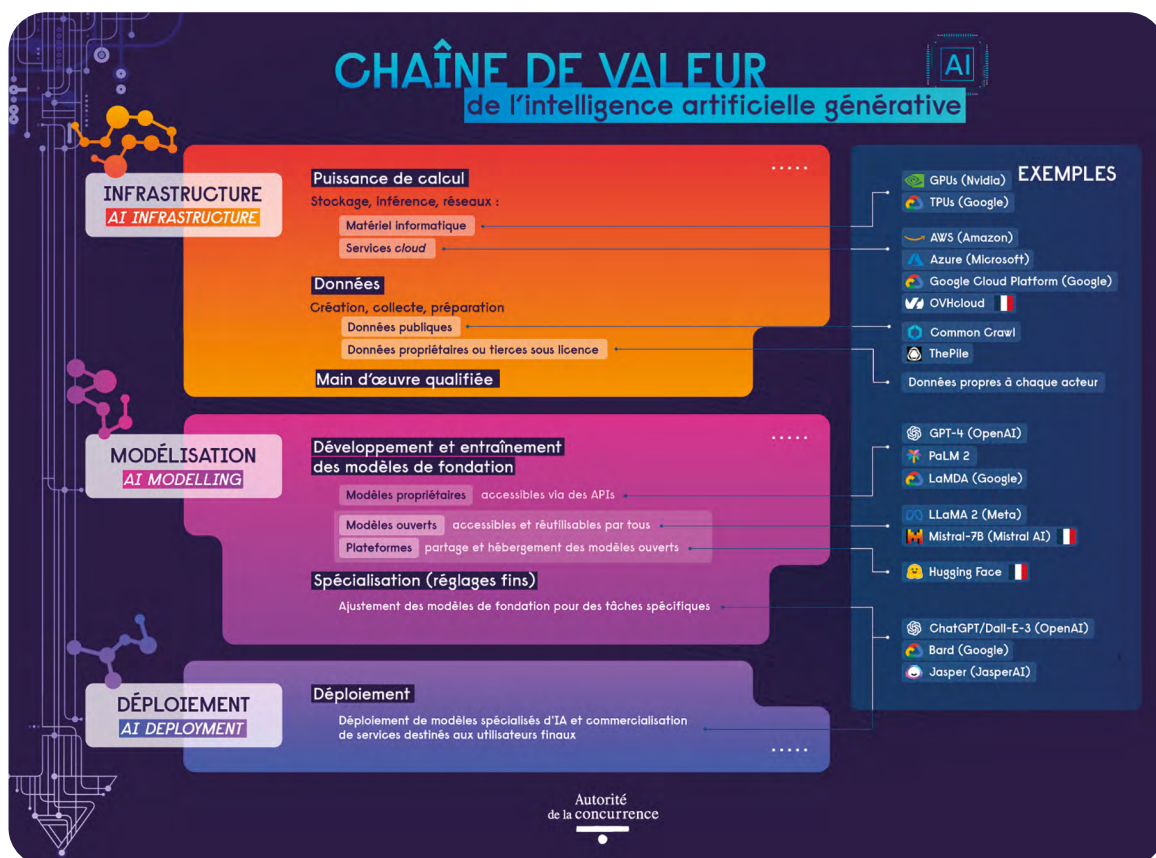
Mais une grande partie de ces modèles reste aux mains des *Big tech*, par ailleurs déjà fortement présentes sur des marchés adjacents tel que celui de la fourniture de services de **cloud**¹³, au point que les autorités de la concurrence de certains pays¹⁴ se sont saisies de ces questions.

¹² En termes de performance des modèles

¹³ le cloud fait référence à l'utilisation de la mémoire et des capacités de calcul des ordinateurs et des serveurs répartis dans le monde entier et liés par un réseau. Voir définition complète en [Annexe 4](#)

¹⁴ Voir par exemple [Intelligence artificielle générative : l'Autorité s'autosaisit pour avis et lance une consultation publique jusqu'au vendredi 22 mars, Autorité de la Concurrence, France \(février 2024\)](#) ; [Foundation models : update paper, Competition and Markets Authority, Royaume-Uni, \(avril 2024\)](#)

APRÈS 2022 : LA CHAÎNE DE VALEUR DE L'IA GÉNÉRATIVE



[Autorité de la concurrence \(Février 2024\)](#)

Le développement de l'IA requiert des moyens financiers qui vont croissant. D'après les estimations du rapport annuel [AI Index 2024](#) de l'Université de Stanford dédié à ce secteur, les coûts d'entraînement des modèles d'IA ont atteint des sommets depuis 2023 et ne cessent d'augmenter. Pour ne donner que quelques exemples, l'apprentissage de GPT-4 (d'OpenAI) aurait par exemple coûté 78 millions de dollars en calcul, tandis que Gemini (de Google) en aurait nécessité 191 millions. **L'accès au capital est donc déterminant** pour la structuration de ce marché ce qui conforte de nouveau la prédominance des *Big Tech*.

Partant d'un modèle d'affaires largement fondé sur la publicité et [l'économie de l'attention](#) (donc sur la captation de données), l'enjeu est également pour ces acteurs **d'associer plus étroitement les services d'IA à leurs suites de solutions existantes**. Les récents services d'IA générative sont par exemple de plus en plus embarqués directement dans les produits logiciels, à commencer par les suites bureautiques (permettant de rédiger des emails, comptes-rendus de réunions, etc.).

Cette situation interroge notamment la possibilité pour des PME-ETI de choisir ou maintenir des débouchés rentables ou des segments de marché dans un contexte dominé par ces plateformes.

En amont, la fabrication de **puces et processeurs**, essentiels pour alimenter la puissance de calcul nécessaire à l'entraînement des IA, est devenue un maillon particulièrement critique sur lequel les *Big Tech* se positionnent également.

LES PUCES ET PROCESSEURS AU CŒUR DE L'IA

Les puces électroniques (aussi appelées circuits intégrés ou semi-conducteurs) sont au cœur de l'intelligence artificielle, puisqu'elles fournissent la puissance de calcul et les fonctions de mémoire nécessaires pour la faire fonctionner. Elles sont composées d'un petit disque de silicium ("wafer"), sur lequel des circuits électroniques sont gravés puis programmés pour exécuter certaines tâches.

On trouve différents types de puces :

- certaines ont des usages très spécifiques (les *Big Tech* ont investi dans la conception de puces spécifiques à leurs produits et services)
- d'autres ont des usages généraux avec en particulier les CPU et les GPU (ces dernières, issues du monde du jeu vidéo, étant plus performantes pour l'entraînement des IA génératives).

Le cas particulier de l'entreprise Nvidia est éclairant. Il illustre à la fois la possibilité pour des acteurs émergents d'obtenir une position dominante sur un segment de marché et le pouvoir de marché global des *Big Tech*.

Initialement venu des jeux vidéo, Nvidia est spécialisé dans la conception des puces GPU nécessaires pour réaliser les processeurs et cartes graphiques utilisés pour l'apprentissage profond, et donc pour l'IA générative. La valeur de son action a, sur une décennie, crû de 17000% (dépassant même la capitalisation d'Amazon ou Google en février 2024).

Il est aujourd'hui en quasi-monopole avec 84% du marché total des GPU, et 92% du marché des GPUs destinés à l'IA générative¹⁵.

Les *Big Tech* notamment sont donc pour l'heure très dépendants de cet acteur, dont ils préemptent une très large part de la capacité de production (sur les 500 000 puces GPU A100 et H100 vendus au troisième semestre 2023, Microsoft et Meta en ont acheté 300 000). Ils réagissent par ailleurs en développant leur propre capacité de production de puces.

PRINCIPAUX CLIENTS DES PUCES A100 ET H100 D'NVIDIA

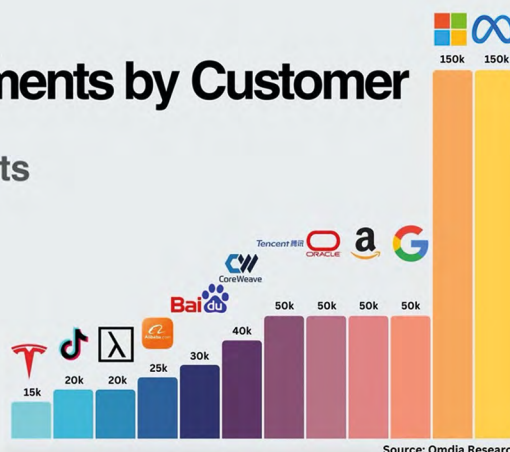
(produit phare des GPUs pour l'IA en 2023)

Nvidia H100 GPU Shipments by Customer

Estimated 2023 H100 shipments by end customer.

Omdia estimates Nvidia sold ~500k A100 and H100 GPUs in Q3, and lead time for H100-based servers is up to 52 weeks.

Source : [Omdia Research](#)



¹⁵ AIB shipments climb in Q2 2023, with unit sales increasing from quarter to quarter, Jon Peddie Research, septembre 2023 et [The leading generative AI companies](#), IOT Analytics, décembre. 2023.

Outre une captation de la valeur par un petit nombre d'acteurs, ce contexte de forte concentration tout au long de la chaîne fait peser des **contraintes de dépendance commerciale, stratégique et financière sur les entreprises clientes**. Se pose aussi la question de la viabilité à long terme de l'IA générative, pour l'heure encore largement subventionnée par les investisseurs.

Une hausse significative des prix de licences d'utilisation des solutions d'analyse de données ou d'IA générative a par exemple été constatée l'an dernier, pesant sur les grands groupes qui les utilisent à grande échelle¹⁶.



« Il y a une dimension économique : les fournisseurs d'IA ont déjà augmenté leurs licences. Cela coûte une fortune et donc cela ne pourra pas être déployé, en tous cas pas avec les technologies actuelles, massivement. »

Dirigeant de grand groupe (Conseil)

La question financière se pose néanmoins très différemment pour les usages plus ponctuels d'outils d'IA générative ou de productivité, tels qu'ils sont faits par les PME et TPE notamment, dans la mesure où ces solutions sont à ce jour en partie accessibles gratuitement (ChatGPT existe en version gratuite ou payante pour 20\$/mois).



« [ChatGPT ou des services de type Gamma.app (qui permettent de faire des présentations)] coûtent 12 ou 20€ par mois, c'est quasiment gratuit. Avant, l'accès à la technologie coûtait très cher, c'était autre chose. Aujourd'hui, ça ne coûte rien au niveau d'une entreprise. C'est moins cher que la suite Microsoft. »

Dirigeant de PME (Dépollution et gestion des déchets)

B GÉOPOLITIQUE DE L'IA, LA CONSOLIDATION DES EMPIRES ?

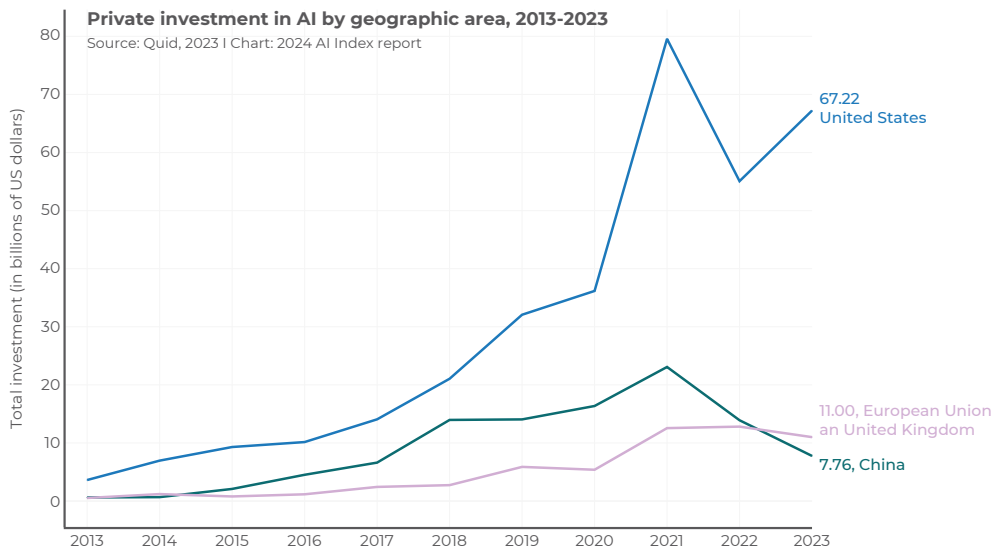
Le front de l'intelligence artificielle n'est pas nouveau en géopolitique, mais les nouveaux acteurs de l'IA générative ayant fait irruption dans le paysage rebattent en partie les cartes de la compétition mondiale, dans laquelle l'**Europe** tente de se faire une place. Celle-ci reste néanmoins largement structurée sur le duopole États-Unis / Chine. L'IA s'impose définitivement comme un véritable outil de puissance, tant en termes de "hard power" (applications militaires) que de "soft power" (impact économique, influence politique et culturelle) et participe de nouvelles formes d'empires¹⁷.

Les **États-Unis** sont sans surprise largement en tête de cette « course à l'armement ». Dans son [IA Index Report 2024](#) l'université de Stanford estime que les investissements privés américains dans l'IA se sont élevés à plus de 335 milliards de dollars sur la période 2013-2023. Le secteur profite de la force de frappe des *Big Tech* : les entreprises technologiques capables d'assumer de tels coûts sont principalement américaines et investissent massivement sur leur propre territoire.

¹⁶ Le coût de l'intégration de l'IA et les retours sur investissement associés, restent par ailleurs très complexes à évaluer pour les grands groupes comme pour les ETI ou PME. Ceci d'autant que ce "business case" doit s'appréhender en coût complet, incluant non seulement les investissements et achats technologiques, mais aussi celui des talents à recruter ou encore la transformation et conduite du changement à mener...), alors que les gains spécifiquement attribuables à l'IA sont par ailleurs complexes à isoler.

¹⁷ [Géopolitique de l'intelligence artificielle : le retour des empires](#), Nicolas Mialhe, - IFRI, 2018

Sur la seule année 2023, 67,2 milliards de dollars ont été dédiés au domaine de l'IA (dont 25 milliards pour l'IA générative), investissements auxquels s'ajoutent les financements publics mobilisés notamment dans la recherche et la formation académiques.

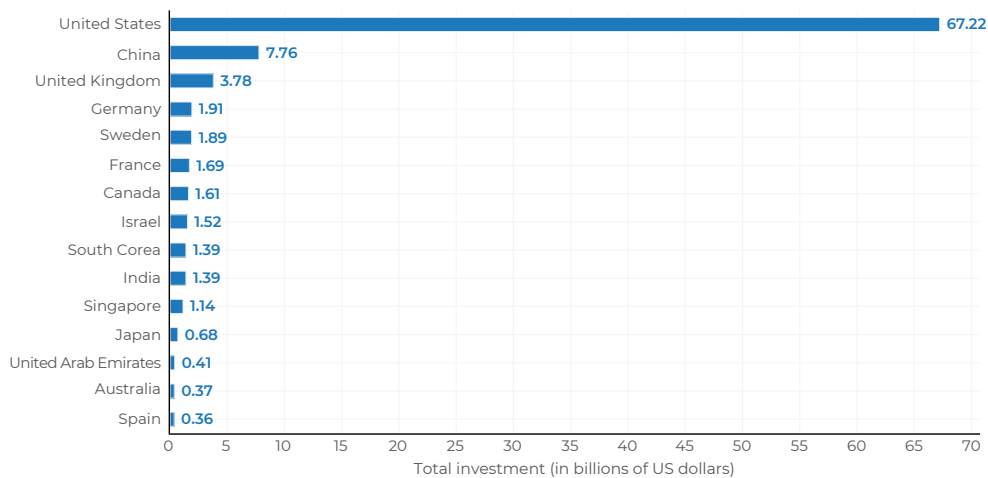


Source : IA Index Report 2024 (p 249)

La **Chine** – dont les montants investis (tels que recensés par Stanford, mais dont on peut questionner la représentativité des chiffres...) s’élèveraient à 103 milliards de dollars sur les 10 dernières années – en est le premier challenger.

L’intelligence artificielle y est l’objet d’une réelle stratégie étatique visant à coordonner l’action des forces politiques, économiques, sociales et militaires du pays dans le but d’effectuer une percée dans le domaine de l’IA¹⁸, avec l’appui crucial des grandes plateformes et fournisseurs d’équipements chinois (BHATX – Baidu, Huawei, Alibaba, Tencent et Xiaomi).

INVESTISSEMENTS PRIVÉS DANS L'IA PAR ZONE GÉOGRAPHIQUE (CUMULÉS 2013-2023)



IA Index Report 2024 (p 247)

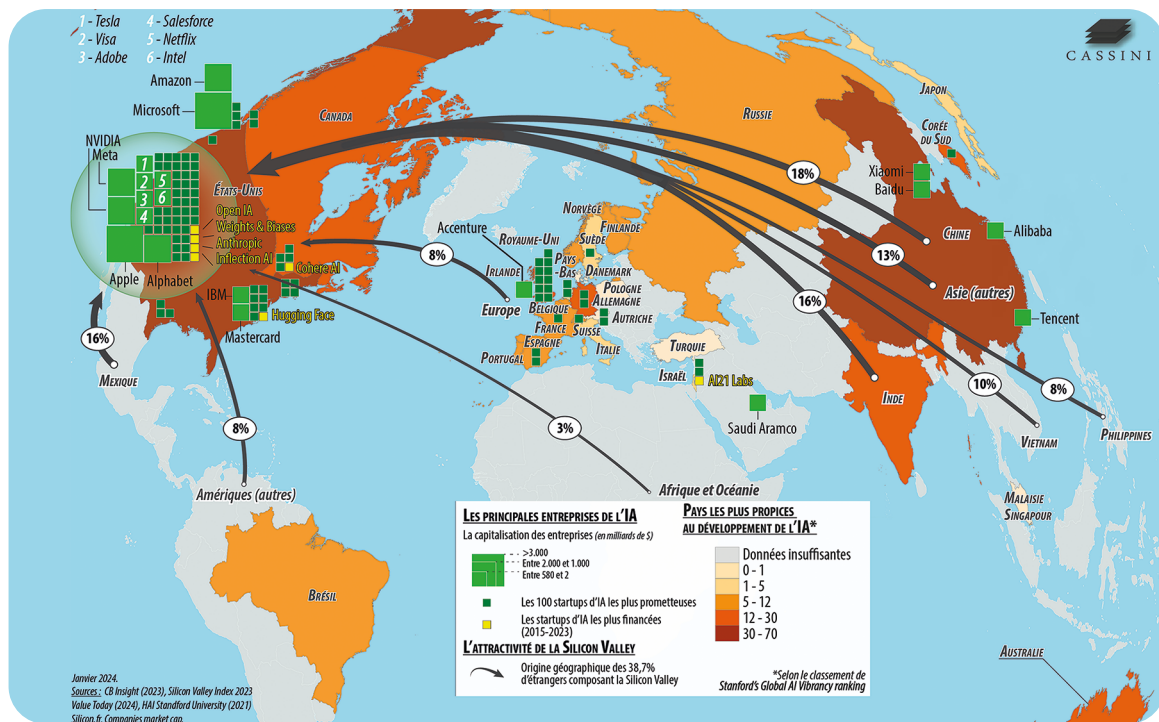
18 L’intelligence artificielle, un enjeu stratégique pour la puissance chinoise, Xavier Seurre IRIS, 2020

Dans son rapport 2023, l'institut AI Now note que le discours grandissant autour de la course à l'IA entre les États-Unis et la Chine est passé d'éléments de langage sporadiques à une position de plus en plus institutionnalisée, appuyée par les gouvernements, dans laquelle **les grands acteurs de l'IA apparaissent comme des instruments cruciaux de cette lutte géopolitique**. Ce discours politique favorable aux *Big Tech* contribue à légitimer et donc à renforcer leur position dominante.

Propriétaires ou exploitants des données, maîtres des brevets, des applications commerciales, des infrastructures matérielles et logicielles et souvent des appareils ou réseaux sur lesquels tournent les SIA, les *Big Tech* et leurs écosystèmes dominant par ailleurs largement la **captation des talents critiques** au développement de l'IA.

Les flux de compétences présentés sur la carte ci-après, illustrent l'attractivité incontestée de la Silicon Valley, composée de 38 % d'étrangers, et vers laquelle convergent ingénieurs et experts venus de toutes les régions du monde.

GÉOPOLITIQUE ET INTELLIGENCE ARTIFICIELLE : UNE COMPÉTITION MONDIALE



Cassini Groupe dans CyberLeaders 2024 (InCyber)

Les éclairages de ce chapitre permettent de replacer dans une perspective plus large les mouvements actuels du marché de l'IA, et d'aider les dirigeants à instruire leurs choix de fournisseurs, qu'il s'agisse de solutions technologiques ou de partenaires de distribution en ligne par exemple.

Le chapitre suivant vise à mettre en lumière d'autres déterminants du développement de l'IA : sa dépendance fondamentale aux **données**, dont la captation peut donner lieu à des comportements particulièrement prédateurs, comme à des **ressources humaines ou naturelles** dont l'exploitation soulève des questionnements auxquels les décideurs peuvent possiblement s'associer.

3 L'envers du décor : l'IA est une « industrie extractive »



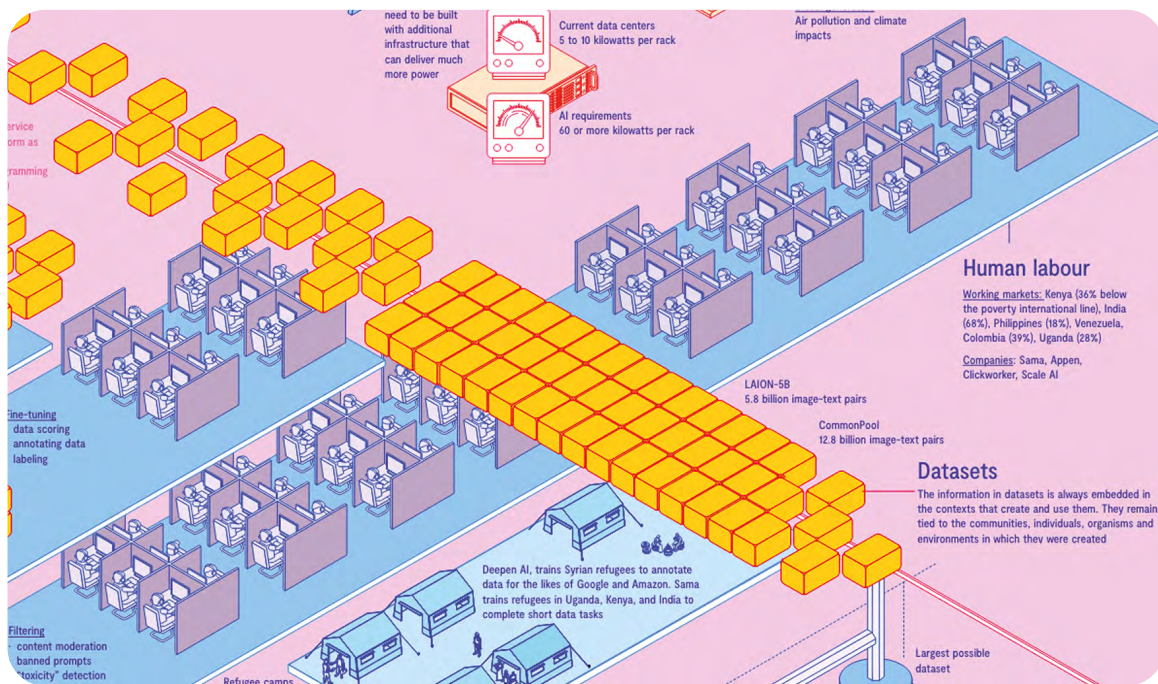
« L'IA n'est ni intelligente, ni artificielle. Au contraire, l'intelligence artificielle est à la fois incarnée et matérielle, faite de ressources naturelles, de carburant, de main-d'œuvre humaine, d'infrastructures, de logistique, d'histoires et de classifications. »

Kate Crawford, *Contre-atlas de l'Intelligence Artificielle*, 2021¹⁹

Au-delà de sa dimension économique, des perspectives de rentabilité et des innovations qu'elle permet, la **face cachée de la chaîne de fabrication de l'IA révèle une réalité complexe et généralement méconnue.**

Souvent vue comme abstraite et immatérielle, l'IA s'avère être une industrie vorace en ressources naturelles, logistiques et humaines. Aborder ces facettes permet de mettre en lumière certains de ses effets délétères, d'éclairer le coût complet de l'IA dans une perspective sociale et environnementale plus large, ainsi que les rapports de force ou dépendance que son développement contribue à amplifier.

EXTRAIT DE LA CARTOGRAPHIE RÉALISÉE PAR LE COLLECTIF ESTAMPA²⁰ SUR LA CHAÎNE DE FABRICATION DE L'IA GÉNÉRATIVE



Collectif Estampa – [Voir la carte complète et sa description](#)

¹⁹ Kate Crawford est Senior Principal Researcher chez Microsoft Research. Elle a notamment co-fondé l'institut AI Now à New York.

²⁰ Collectif Estampa : collectif de programmeurs, cinéastes et chercheurs dans les domaines des médias audiovisuels et des environnements numériques.

A L'IA : UN OGRE QUI SE NOURRIT DE DONNÉES



« Il n'y a pas mieux comme données que plus de données. »

Kai-Fu Lee, [AI Superpowers : China, Silicon Valley, and the New World Order](#) (2018)

Les données, dont la profusion va de pair avec la numérisation croissante de la société et de l'économie, sont une des principales forces motrices de l'IA : leur collecte à grande échelle est plus que jamais nécessaire à la performance des algorithmes et à l'apprentissage des modèles d'IA.

Les données utilisées par les entreprises dans leurs applications d'IA proviennent de **diverses sources** : elles utilisent largement leurs données internes²¹, mais aussi *scrapping* du web et des réseaux sociaux, données accessibles publiquement, capteurs d'objets connectés etc.

Les **Big Tech** disposent ainsi d'un avantage compétitif majeur, ayant en partie bâti leur modèle sur l'exploitation et la monétisation de ces données.

La mise au point de l'IA générative et des modèles de fondation en particulier, nécessitant de gigantesques bases pour leur entraînement, a renforcé cette **dépendance** aux données, et a **accentué les effets de rareté**, menant les sociétés à l'origine de ces technologies à adopter des comportements particulièrement prédateurs. Dans cette course effrénée à la donnée, tout ce qui pouvait être acquis ou « aspiré » pour bâtir la technologie était envisagé²² (transcrire en texte tout Youtube, acheter une maison d'édition...). À titre d'exemple, GPT-3 d'OpenAI a été entraîné sur 500 milliards de mots collectés sur Wikipedia, sur l'ensemble des publications web de 2014 à 2021 (dataset "Common Crawl"), sur le forum Reddit.com et sur 135 000 livres du dataset "Book 3".

Cette question des données soulève de nombreuses problématiques plus ou moins visibles : elles sont souvent collectées en **enfrenant la législation** sur la propriété intellectuelle, le droit d'auteur²³ ou sur la protection des données personnelles²⁴.

Par ailleurs, les modèles d'IA, fonctionnant comme des boîtes noires dont il est désormais complexe voire impossible de retracer la mécanique précise, **répercutent et amplifient des visions fondamentalement partiales et discriminatoires du monde** : inégalités de représentation et de valeurs culturelles, de langue, de genre etc. dues notamment aux **biais** largement présents dans les données d'entraînement.

²¹ Par exemple, leurs propres bases de connaissances ou les données provenant des interactions avec les clients ou partenaires.

²² Voir l'enquête du *NY Times* (en procès avec OpenAI) : [AI's original sin](#), avril 2024

²³ comme en témoignent par exemple les confrontations entre éditeurs de presse et créateurs de modèles.

²⁴ Voir les mises en cause soulevées par les autorités de protection des données européennes sur le non respect par ChatGPT du RGPD dans le *Report of the work undertaken by the ChatGPT Taskforce*, European data protection board, mai 2024.

B ESCLAVES DU CLIC : L'IA REPOSE EN PARTIE SUR DU MICRO-TRAVAIL

Derrière la modération des réseaux sociaux et la performance de certains services d'intelligence artificielle se cache un rouage invisible pour leurs utilisateurs : celui du micro-travail, qui repose sur une intervention humaine.

Le chercheur spécialisé Antonio Casilli définit les micro-travailleurs comme « *toute personne qui annote, filtre, enrichit ou structure des données pour la création d'énormes bases de données* »²⁵.

Initialement développée notamment à travers la plateforme Amazon Mechanical Turk (MTurk) à partir de 2005, et largement utilisée par la suite pour la modération des réseaux sociaux, cette pratique est également utilisée pour l'apprentissage et l'amélioration des modèles ainsi que pour le filtrage des contenus toxiques ou non-conformes des services d'intelligence artificielle.

Elle consiste à faire effectuer par des humains des **micro-tâches** (parfois de quelques secondes) essentielles pour la création et l'amélioration des algorithmes et des modèles : annotation de données ou d'images, transcription de l'audio, évaluation de résultats prédictifs, filtrage et modération des contenus dans les phases de création et d'alignement des modèles.

Toutes les techniques ou applications d'IA ne nécessitent pas ces étapes, qui peuvent aussi être réalisées par les équipes internes dans les entreprises. Par ailleurs, les derniers développements de l'IA générative permettent en partie de faire réaliser ces tâches par l'IA elle-même, et certains projets tentent spécifiquement d'éviter cette intervention humaine²⁶.

Mais ce micro-travail reste encore incontournable dans de nombreux cas, et les *Big Tech* notamment y ont encore largement recours. Les entreprises font alors appel à des sociétés spécialisées (appelées plateformes de crowd working, telles que Sama, Appen, Clickworker, Scale AI parmi les plus connues...), qui proposent ces tâches aux travailleurs du clic inscrits sur leur plateforme. Ces travailleurs proviennent notamment de pays à très bas coût salarial (Kenya, Ouganda, Inde, Liban, Colombie, Venezuela...). Certaines de ces entreprises opèrent même dans des camps de réfugiés, formant des personnes déplacées à effectuer ces micro-tâches²⁷. En France, des start-ups comme [Isahit](#) mettent en avant la promesse d'un micro-travail « responsable et inclusif », permettant aux femmes de se former tout en accomplissant ces tâches.

L'ampleur du micro-travail est loin d'être marginale : dans le monde, il est estimé qu'entre 165 millions de personnes (Université d'Oxford) et 430 millions de personnes (Banque Mondiale) pourraient être concernées par ces activités. Ce nombre était estimé à 160 000 en 2019²⁸ en France.

²⁵ [Les impacts sociaux du numérique et sur les travailleurs du clic](#), Entretien avec Antonio Casilli, nov. 2023.

²⁶ Les créateurs du projet LAION-5B, un des datasets d'entraînement les plus utilisés constitué de 5,8 milliards de paires « images-légendes », souhaitent éviter l'annotation et le filtrage par des humains et ont eu recours à la « curation statistique » et au machine-learning pour créer ce jeu de données – voir l'enquête [Models All The Way Down](#), Christo Buschek & Jer Thorp, mars 2024.

²⁷ [Work Without the Worker : Labour in the Age of Platform Capitalism](#), Phil Jones, Verso, 2021.

²⁸ Antonio Casilli, 2023 op. cit

Outre les questions soulevées par la pénibilité et la précarité des conditions de travail, ces personnes sont potentiellement **exposées à des contenus violents, toxiques ou extrêmes**, entraînant en soi des conséquences en termes de santé et de stress traumatique.

C MATÉRIALITÉ DE L'IA : DÉPENDANCE CRITIQUE DU FAIT DE L'EXTRACTION MASSIVE DE RESSOURCES ET IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX

L'imaginaire collectif autour de la révolution numérique repose en grande partie sur le mythe de la dématérialisation de l'économie que cette transformation permettrait, d'autant plus insidieux que la **matérialité** des **activités numériques** est largement **invisible** pour la majorité des usagers.

Pourtant, la révolution numérique est bien matérielle et repose sur une **infrastructure physique**, comprenant :

- ➔ les réseaux (câbles sous marins, fibres optiques, réseaux cuivre, antennes relais, box internet...);
- ➔ les centres de stockage de données (data centers);
- ➔ les terminaux (smartphones, ordinateurs, écrans, TV etc...).

S'il est difficile d'isoler spécifiquement ce que le développement des systèmes d'intelligence artificielle, qui s'appuie sur toute cette infrastructure, change à cette équation, on identifie qu'il induit notamment deux évolutions supplémentaires : un accroissement des besoins en termes de **puissance de calcul** et de **stockage des données**, emportant des conséquences sur la demande en énergie et en matériaux.

Sans encadrement, et alors que les travaux sur l'IA frugale²⁹ mettront à minima du temps à se concrétiser, la tendance est donc à un accroissement exponentiel de la matérialité.

La matérialité de l'industrie numérique, et notamment de l'IA, se traduit par une **double relation de dépendance et de prédation** par rapport à l'environnement naturel.

○ LE NUMÉRIQUE EST PROFONDÉMENT DÉPENDANT DE RESSOURCES NATURELLES (MÉTAUX, ÉNERGIE, EAU)

Selon une étude Green IT relative à l'empreinte environnementale du numérique mondial³⁰, en 2019, on comptait sur la planète **34 milliards d'équipements informatiques** (écrans, smartphones, objets connectés...)³¹ et quelques centaines de milliers de data centers hébergeant près de 67 millions de serveurs reliés entre eux par des millions de kilomètres de câbles, et qui doivent être alimentés en énergie.

²⁹ « L'optimisation des performances permet de réduire jusqu'à 30 à 40% de l'impact énergétique des grandes plateformes numériques, mais ces gains sont effacés par l'accélération des usages. Pour aller plus loin, il faut donc remettre en cause le modèle tout entier, interroger les comportements et déterminer quels usages sont véritablement nécessaires. » [Les défis d'une IA frugale](#), CNRS, novembre 2023.

³⁰ [Empreinte environnementale du numérique mondial](#), GreenIT.fr, 2019.

³¹ Sans compter les accessoires tels les chargeurs, claviers, souris, clés USB, etc.

Fabriquer ces équipements nécessite **d'extraire** de très nombreux **métaux** :

- ➔ les métaux utilisés en grande quantité pour construire les réseaux et les équipements (cuivre, aluminium et certains aciers) ;
- ➔ les métaux utilisés en petite quantité³² mais indispensables au fonctionnement des technologies numériques.

Une des caractéristiques du numérique réside dans cette très importante **diversité des métaux** (et des alliages) utilisés. En un siècle, l'humanité est passée « d'une économie fondée sur l'exploitation de moins d'une dizaine de métaux à une économie sollicitant une soixantaine de métaux »³³.

Enfin, nombre de ces métaux constituent des **ressources dites critiques** pour le numérique à l'échelle mondiale, car ils font face à des vulnérabilités d'approvisionnement (en particulier, la domination chinoise en termes de production), alors que leur utilisation est essentielle pour un numérique performant au niveau des standards technologiques actuels et à moindre coût.³⁴

L'extraction et le raffinage de ces métaux, la fabrication de l'infrastructure numérique et des terminaux ainsi que leur fonctionnement engendrent également d'importantes consommations d'eau et d'énergie. D'après l'étude Green IT déjà citée, la **consommation d'énergie primaire de l'industrie du numérique s'élèverait à 4,2 % de la consommation mondiale en 2019**.

Si les besoins en **eau douce** – nécessaire pour la partie aval (extraction et raffinage des métaux) ou pour le refroidissement des data centers – peuvent sembler moins importants (0,2% de la consommation mondiale d'après l'étude Green IT), ils sont souvent concentrés dans des zones où ils entrent en conflit avec d'autres usages³⁵.

Depuis 2019, ces tendances n'ont fait que s'accroître : le développement de l'IA en particulier implique une consommation croissante d'énergie et d'eau pour la phase d'entraînement (notamment en raison du besoin massif de puissance de calcul et de data centers), mais aussi et surtout dans la phase d'exploitation³⁶.

Cette dépendance du numérique et de l'IA aux ressources critiques, à l'eau et à l'énergie est à considérer car elle pourrait constituer une limite physique aux développements exponentiels constatés à ce jour. C'est d'ailleurs ce qu'a évoqué Marc Zuckerberg dans une récente interview³⁷.

³² Il s'agit de métaux précieux tels que l'or ou le platine ainsi que de métaux moins connus aux propriétés indispensables au fonctionnement des équipements tels l'indium (pour les écrans tactiles), le silicium, le gallium ou le germanium (pour les semi-conducteurs), le tantale (pour les condensateurs qui ont permis la miniaturisation des équipements numériques), les terres rares dont la très faible concentration nécessite l'extraction de grands volumes de matière.

³³ [La consommation de métaux du numérique : un secteur loin d'être dématérialisé](#), France stratégie, 2020

³⁴ [Les matières de l'immatériel : existe-t-il des risques d'approvisionnement en matières premières pour les entreprises du numérique ?](#) Carbone 4, 2023 et [L'Europe peut-elle être une puissance de l'IA Générative ?](#) France Digitale, 2024

³⁵ L'info Durable, [En Europe, une hostilité émergente contre les centres de données](#), 14 septembre 2022

³⁶ [Argent, eau, énergie... combien coûte ChatGPT ? Le vrai prix fou de la révolution IA](#), lebidata.fr, 2023

³⁷ [Energy, not compute, will be the #1 bottleneck to AI progress](#) – Mark Zuckerberg, 2024

○ LA RÉVOLUTION NUMÉRIQUE DÉGRADE L'ENVIRONNEMENT NATUREL

La matérialité du secteur du numérique se manifeste aussi par les impacts sur l'environnement et les êtres vivants. Comme on l'a vu, le numérique et l'IA participent à la croissance de la consommation de métaux. Or **l'extraction minière compte parmi les activités les plus néfastes** pour l'environnement et la santé humaine. Comme l'explique Carbone 4, « *l'extraction à ciel ouvert modifie le paysage, les sols et le régime hydrographique local. L'extraction des minerais et la séparation des éléments génèrent des effluents chimiques (cyanure, arsenic, plomb, sulfates, mercure, etc.). En dehors de ces matières néfastes pour la biodiversité et la santé humaine, la production des matières premières du numérique génère une quantité gigantesque de déchets inertes, issus du broyage des roches* ». ³⁸ L'industrie minière est également socialement problématique : travail des enfants, exploitation dans des zones de conflits, conditions de travail dangereuses etc. ³⁹

La **fin de vie des produits de l'industrie numérique** est par ailleurs source de pollution. En 2022, les déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) ont atteint le niveau record de 62 millions de tonnes (soit près de 8 kg par personne et par an), dont à peine 1/5 a été officiellement collecté et recyclé ⁴⁰. Le reste est donc soit recyclé de façon informelle ⁴¹, soit brûlé, soit entreposé dans les décharges où il pollue le sol et les eaux, ce qui pose des risques sanitaires. Cette situation apparaît d'autant plus inextricable qu'une grande partie des composants numériques n'est tout simplement **pas recyclable** ⁴². Ceci est notamment lié au fait que l'industrie numérique se caractérise notamment par la multiplicité des métaux et alliages utilisés pour fabriquer un même produit. Par exemple, d'après l'association Systex, spécialisée sur l'extraction minière : « *La complexité de la composition des smartphones et des alliages qu'ils contiennent rend impossible le recyclage des appareils en fin de vie.* » ⁴³

Enfin, les consommations énergétiques du secteur du numérique induisent évidemment des émissions de gaz à effet de serre (GES) en croissance rapide. D'après différentes études elles représentaient déjà 4 % des émissions de GES mondiales en 2019 ⁴⁴. Depuis, la tendance ne semble pas s'inverser ⁴⁵ et l'intelligence artificielle y participe.

Les émissions de Microsoft ont par exemple augmenté de près de 30 % depuis 2020 du fait « de la construction de nouveaux centres de données et du carbone incorporé

³⁸ [Les matières de l'immatériel : existe-t-il des risques d'approvisionnement en matières premières pour les entreprises du numérique ?](#) Carbone 4, 2023 ; Voir également [Controverses minières - Volet 1 - Caractère prédateur et dangereux](#), Systex, 2021

³⁹ [Le Monde, En finir ou pas avec les supplices du Tantale](#), 2017 et Downey L, Bonds E, Clark K. [Natural Resource Extraction, Armed Violence, and Environmental Degradation](#). Organ Environ, 2010

⁴⁰ [Global E-waste monitor 2024](#), ITU (UN agency for information and communication technologies)

⁴¹ Cela se fait en général à la main dans des pays sans normes environnementales et protection des droits des travailleurs qui sont exposés à des substances dangereuses (mercure, plomb, cadmium etc.).

⁴² Nombre de métaux sont présents en très petites quantités et le plus souvent sous forme d'alliage. Par ailleurs, le recyclage de certains métaux leur font perdre tout ou partie de leurs performances technologiques, ce qui empêche de constituer un marché rentable.

⁴³ [Animation en ligne | Des métaux dans mon smartphone ?](#) Systex, 2017

⁴⁴ En plus de l'étude GreenIT précitée voir [Impact environnemental du numérique : tendances à 5 ans et gouvernance de la 5G](#), The Shift Project, 2021.

⁴⁵ Le manque de données agrégées au niveau mondial quant aux impacts du secteur du numérique tant énergétiques qu'en termes d'émissions de GES est très problématique étant donné qu'il s'agit là d'un des secteurs dont lesdits impacts sont amenés à croître de façon importante.

associé dans les matériaux de construction, ainsi que dans les composants matériels tels que les semi-conducteurs, les serveurs et les racks »⁴⁶, correspondant aux équipements nécessités par l'IA.

O LE NUMÉRIQUE ET L'IA "CONCURRENCE" LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

Le numérique et l'IA peuvent contribuer à la transition écologique⁴⁷. Mais ils peuvent aussi apparaître comme concurrents plutôt qu'alliés de cette transition, tant en matière de consommation de ressources naturelles, que d'objectifs de politiques publiques ou d'allocation de ressources financières ou humaines dédiés à ces secteurs.

Par exemple, nombre de métaux utilisés dans les équipements numériques sont également requis pour les besoins des technologies de la transition énergétique (énergies renouvelables, voitures électriques, LED, batterie etc). Leur consommation croissante peut donc faire craindre des conflits d'usage. En matière d'énergie (et d'émissions de gaz à effet de serre induites), la problématique est similaire : la transition énergétique implique une baisse des consommations. Le développement de l'industrie du numérique et des SIA implique donc que d'autres secteurs (transport, alimentation, bâtiment...) réduisent d'autant plus leurs consommations.

En matière d'objectifs de politique publique et donc de régulations visant à orienter l'activité économique, la révolution numérique est souvent placée sur le même plan que la transition écologique. C'est ce qu'on peut constater en lisant les [priorités stratégiques 2019-2024](#) de la Commission européenne, ou encore les objectifs mis en avant dans les plans de relance de l'activité économique à la suite de la crise du COVID.

Ces « coulisses » et déséquilibres inhérents au numérique et notamment à l'IA sont peu perçus par celles et ceux qui choisissent de les déployer.

Ils sont pourtant à mettre en regard des promesses d'efficacité et d'optimisation associées à l'intelligence artificielle, tant ils sont porteurs de conséquences sur le vivant, le climat et la société. Ils sont ainsi susceptibles d'interpeller la sensibilité et l'empathie des décideurs, ou la « conscience soucieuse d'autrui », telle que le formule le philosophe Julien de Sanctis (*voir encadré*).

Le prochain chapitre explore la manière dont les dirigeants d'entreprise, grands groupes comme PME et TPE, abordent à ce jour les enjeux et usages de l'IA, et se questionnent sur ses impacts.

⁴⁶ [L'intelligence artificielle met en péril les objectifs climatiques de Microsoft](#), Novethic, 2024 citant le [Rapport développement durable](#) de Microsoft paru le 15 mai 2024

⁴⁷ Voir par exemple la feuille de route gouvernementale [Numérique et données pour la planification écologique](#), 2023. De nombreux projets et cas d'usages sont déployés ou en cours d'expérimentation dans les secteurs public comme privé : optimisation des flux d'énergie, d'eau, de déchet, détection des fuites, gestion des réseaux électriques pour intégrer les énergies renouvelables intermittentes...

**L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE,
ENJEU MORAL DE LA « CONSCIENCE SOUCIEUSE D'AUTRUI »**

« Il est désormais commun d'entendre parler de l'intelligence artificielle et, plus précisément, de l'IA générative comme d'un progrès technique proprement révolutionnaire. (...)

Seul le temps pourra confirmer ou infirmer le caractère anthropologiquement révolutionnaire de l'IA. Une chose est sûre cependant : l'organisation sociale dont émane l'intelligence artificielle actuellement dominante, celle que l'artiste et essayiste James Bridle nomme "corporate AI", n'a strictement rien de révolutionnaire, tant elle repose sur une "industrie extractive" qui exploite violemment les ressources naturelles et la main-d'œuvre bon marché.

*Les sources d'informations sur la réalité de ce système ne manquent plus et se multiplient. **Les conditions de production de l'IA interrogent donc notre rapport collectif à l'altérité humaine et non-humaine et font de l'intelligence artificielle un enjeu moral autant que politique, technique et économique.***

*C'est cet enjeu moral que je voudrais détailler (...) Que faut-il entendre par "enjeu moral" ? (...) On peut soutenir l'indistinction entre éthique et morale en ce qu'elle renvoie toutes deux à **une même disposition fondamentale de la subjectivité : la conscience soucieuse d'autrui.***

(...) Si l'industrie qu'est l'IA connaît l'essor qui est le sien aujourd'hui, c'est notamment parce que nous sommes collectivement des agents moraux déficients et que cette déficience est, j'insiste, socialement organisée. (...)

Au fond, l'IA telle qu'elle se fait aujourd'hui n'est que le symptôme d'une organisation sociale (relevant elle-même d'un rapport au monde) qui la précède et la rend possible. Cette organisation fonde et se fonde sur une crise de la sensibilité morale qui nous incite au mieux à considérer l'exploitation d'autrui comme une fatalité et au pire à s'en moquer. L'enjeu moral auquel nous confronte l'intelligence artificielle est donc aussi un enjeu politique attaché à cette question : comment créer les conditions d'un vivre-ensemble favorable à l'épanouissement de l'expérience morale ? »

Extrait de l'article [Intelligence artificielle, un dispositif de « froideur bourgeoise »](#),
publié sur maisouvaleweb.fr avril 2024

4 Les dirigeants face à l'IA : esquisse d'un tableau contrasté



« Je suis aujourd'hui dans une relation attraction-répulsion avec l'intelligence artificielle. Je me dis que si je ne m'intéresse pas à elle, elle s'intéressera à moi. »

Dirigeant de TPE (Conseil RH)

Il n'y a bien entendu **pas « un » dirigeant, mais une diversité** d'individus et de singularités. Leurs enjeux et préoccupations sont évidemment variables, selon qu'ils sont à la tête de grands groupes ou de structures de plus petite taille, exposés ou non à l'international, ou encore selon les modes de gouvernance des structures qu'ils dirigent.

Leur attitude envers l'IA est, elle aussi, faite d'une grande diversité de postures : pionniers enthousiastes, fascinés ou ne voulant pas manquer des opportunités, connaisseurs prudents et pragmatiques, réfractaires, inquiets résolus qui se sentent « obligés de s'y mettre », candides attentistes qui ne savent ni de quoi il s'agit, ni comment se positionner...

Sans prétendre établir de segmentation fine, ni avoir interrogé un panel représentatif de dirigeants⁴⁸, cette étude rassemble et croise **plusieurs éclairages** (entretiens individuels, rapports et sondages, points de vue d'experts, focus groups) afin de contribuer à clarifier la manière dont des dirigeants d'entreprises de tailles et de secteurs variés abordent l'IA.

Les travaux menés dans ce cadre montrent une attitude affichée des dirigeants relativement **favorable à l'IA, globalement vue comme source d'opportunités**. Les **trajectoires** pour concrétiser ces opportunités et les intégrer en pratique dans leurs activités ne sont pas encore claires, et beaucoup expriment le besoin d'expérimenter et de tester afin de mieux comprendre les possibilités et limites des outils disponibles.

Si l'inéluctabilité de l'adoption de l'IA revient régulièrement dans les échanges, des **limites à poser** et des **zones de questionnement** émergent.

A UN ATTRAIT ET UN NIVEAU DE CONFIANCE GLOBALEMENT ÉLEVÉS CHEZ LES DIRIGEANTS, TIRÉS PAR LES PROMESSES DE PRODUCTIVITÉ ET D'INNOVATION

O UNE ATTITUDE GLOBALEMENT FAVORABLE À L'IA

Selon une étude réalisée en février 2024 auprès de 100 dirigeants de grands groupes dans le monde par le cabinet de conseil en stratégie AT Kearney et par le cabinet de recrutement de dirigeants Egon Zehnder⁴⁹, **85 % des leaders de grandes entreprises voient dans l'IA une opportunité à saisir plutôt qu'un risque**, et estiment qu'elle permettra **d'améliorer les capacités de leur organisation et de gagner en compétitivité**.

⁴⁸ Voir méthodologie en [Annexe 2](#)

⁴⁹ [Leadership at the age of AI](#), Egon Zehnder et AT Kearney, 2024.

Un baromètre⁵⁰ réalisé sur 4 pays par OpinionWay et Wavestone en 2024 rapporte en outre de très hauts niveaux de confiance dans la technologie (86%) affichés par les dirigeants de grands groupes ou d'ETI. Plus d'un quart des interrogés considère l'IA comme la technologie la plus à même d'influencer l'activité de leur entreprise.

Cet intérêt affiché se retrouve globalement chez les participants aux focus groups menés par HLU, qui identifient l'IA comme une opportunité d'enrichir leurs services ou d'améliorer leurs opérations.



« On arrive vraiment à un choc de l'humanité. Je me suis laissé convaincre de cela. Je pense que si dans les trois ans, tu ne maîtrises pas l'IA, tu es à côté de la plaque. Je ne ressens pas de peur, mais au contraire une énorme excitation devant tout ce que l'on va pouvoir faire avec ».

Dirigeant de PME (Services industriels)

O LA PRODUCTIVITÉ ET LA PERFORMANCE, PRINCIPAUX MOTEURS DU DÉPLOIEMENT

70% des décideurs de grands groupes interrogés en 2024 par AT Kearney et Egon Zehnder considèrent que l'IA créera des changements majeurs au sein de l'organisation de leur entreprise au cours des cinq prochaines années. Ils estiment que l'IA donnera un meilleur accès à la **connaissance de l'entreprise et de ses marchés**, permettant d'étayer leur **prise de décision**, d'améliorer la **gestion des risques** et de **créer des produits et services innovants**.



« Nous, on le voit clairement comme une opportunité parce qu'on la considère de manière très pragmatique : si on a les bons outils, on fait du bon travail. Évidemment, il faut être bon, savoir manier ces outils, mais on est très positif sur l'intégration de l'IA dans la mesure où on ne va pas la subir, mais on va la choisir. »

Dirigeant de PME (Conseil en services financiers)

Pour autant, les perspectives d'optimisation et d'efficacité, que l'IA générative a renouvelées depuis 2022, sont à ce jour l'une des principales motivations pour laquelle les entreprises s'intéressent à l'intelligence artificielle.

Bien que leur ampleur soit encore discutée⁵¹, les **apports de l'IA à la croissance, à la performance et à la productivité** en font à ce jour l'argument principal de son adoption. « Les potentiels de gain de productivité et d'augmentation des profits sont tels que l'IA représente une opportunité unique pour les nouveaux entrants, les followers, les challengers, de ravir des parts de marché voire le leadership aux belles endormies. (...). L'IA est aussi une opportunité unique de créer des nouveaux revenus et de se déplacer sur sa chaîne de valeur » peut-on lire dans le [Guide pratique de l'Intelligence artificielle dans l'entreprise](#) en 2024.

⁵⁰ [Baromètre de la confiance des dirigeants d'entreprise dans la tech](#) (janvier 2024), sondage réalisé par OpinionWay pour Viva Technology, en partenariat avec Wavestone, auprès de 1000 dirigeants d'entreprises de plus de 50 salariés en France, en Allemagne, au Royaume-Uni et aux États-Unis.

⁵¹ Les économistes de Goldman Sachs prévoient une hausse de la productivité de l'ordre de 1,5% par an aux États-Unis sur les dix prochaines années. En France, selon la [Commission IA](#), « la croissance économique annuelle pourrait doubler grâce à l'automatisation de certaines tâches. Au bout de dix ans, la hausse de PIB serait comprise entre +250 et +420 Md€ (NB : PIB Annuel 2023 = 2800 Md€), soit du même ordre de grandeur que l'activité actuelle de l'industrie dans son ensemble ». Ces estimations sont contestées par Daron Acemoglu, professeur d'économie au MIT. Dans l'article [The Simple Macroeconomics of AI](#), paru en avril 2024, il évalue à moins de 5% des tâches des travailleurs américains impactées par l'IA. Selon lui, la hausse de la productivité induite par l'IA serait de seulement 0,071% par an sur les dix prochaines années. Ces chiffres seraient de plus très probablement surestimés, du fait d'effets négatifs tels que la multiplication des attaques informatiques, des fake news et autres manipulations induites par l'IA, susceptibles d'accroître les coûts.

B LA CRAINTE DE SE FAIRE DÉPASSER : INÉLUCTABILITÉ ET VITESSE

S'y mettre ou ne pas s'y mettre ? Cette décision est l'une des premières questions qui se posent, ouvertement ou implicitement, aux dirigeants.

Pour de nombreux décideurs interrogés, l'IA est désormais incontournable, avec la perception qu'elle a, à grande vitesse, conquis tous les domaines de l'économie et de la société. La conviction qu'il est opportun d'avoir un coup d'avance ou nécessaire de s'y intéresser pour ne pas être rapidement dépassé et manquer des opportunités est très présente, notamment auprès des dirigeants de PME et TPE interrogés (s'étant inscrits volontairement aux focus groups).



« Aujourd'hui, c'est plus la crainte de se faire dépasser, de passer à côté et de finir par se dire : finalement, aujourd'hui, il n'y a plus que ça et nous, on ne maîtrise pas »

Dirigeant de PME (Conseil en informatique)

« J'ai comme beaucoup la conviction que c'est inéluctable, que l'IA va s'inviter dans le travail de façon massive, mais qu'il y a encore plein de chemins possibles »

Dirigeant de TPE (Conseil RH)

Néanmoins, des refus sont également clairement formulés.

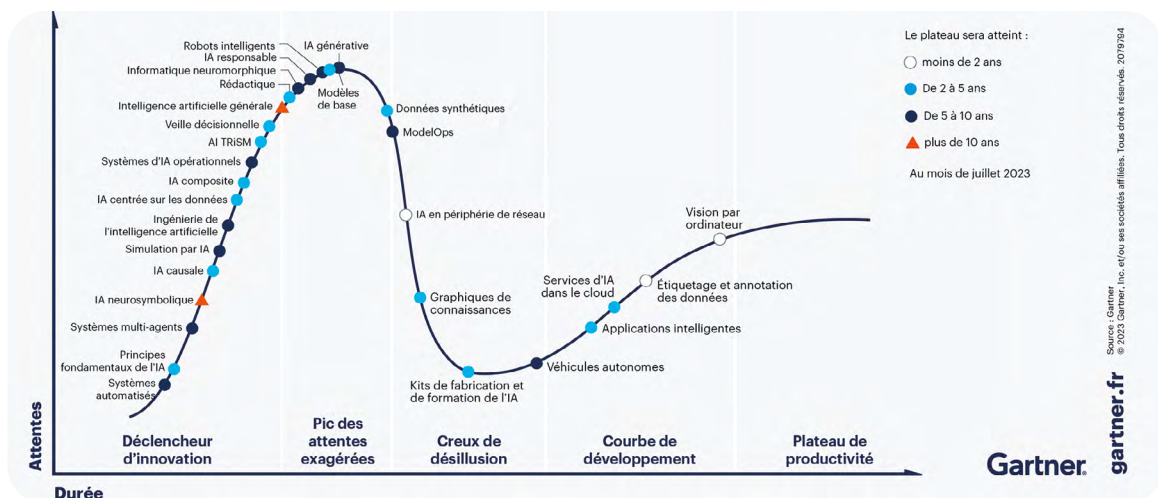
« Nous n'avons pas d'usage d'IA dans l'entreprise et aucune volonté à ce stade d'y recourir. En résumé, à titre professionnel et personnel nous sommes assez opposés à ce type d'outils »

Dirigeant de PME (Matériaux)

Sans entrer dans l'analyse des multiples techniques d'IA ou de leurs dérivés présentés ci-dessous, on remarquera que l'IA générative s'est retrouvée propulsée en 2023 **en haut du pic des « attentes exagérées »** du célèbre **“Hype Cycle”** de Gartner, qui [décrit le cycle typique de diffusion d'une technologie](#).

Ce sommet correspond au stade où la notoriété émergente d'une technologie donne lieu à un certain nombre de « success stories », qui s'accompagnent de bien plus nombreux échecs. À ce stade, seules certaines entreprises commencent à adopter la technologie.

HYPE CYCLE DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE EN 2023



Hype Cycle 2023 de Gartner dédié à l'IA (Août 2023)

C PRUDENCE ET/OU EXPÉRIMENTATION

○ LA VOLONTÉ D'EXPÉRIMENTER POUR CLARIFIER LES PRIORITÉS DE MISE EN ŒUVRE...

Selon l'étude AT Kearney et Egon Zehnder précédemment citée, un dirigeant sur deux estime devoir prendre personnellement le sujet en main, avec le besoin d'élaborer une stratégie qui s'accompagne d'investissements dans les infrastructures, les partenariats externes et le recrutement d'experts.

Les grandes entreprises françaises sont à un **stade expérimental de mise en œuvre, en testant différents cas d'usages**, dont elles attendent de mesurer les effets avant de s'orienter vers un déploiement plus large.

Cette nécessité d'essayer et de s'y confronter pour comprendre est également largement citée parmi les dirigeants interrogés dans les focus groups.



« Dès que c'est sorti, j'ai testé, je teste, j'essaye. J'utilise l'IA en tant qu'assistant globalement comme quelqu'un qui est toujours à côté de moi et qui vient m'apporter un regard que je n'ai pas »

Dirigeante de TPE (Conseil et formation)

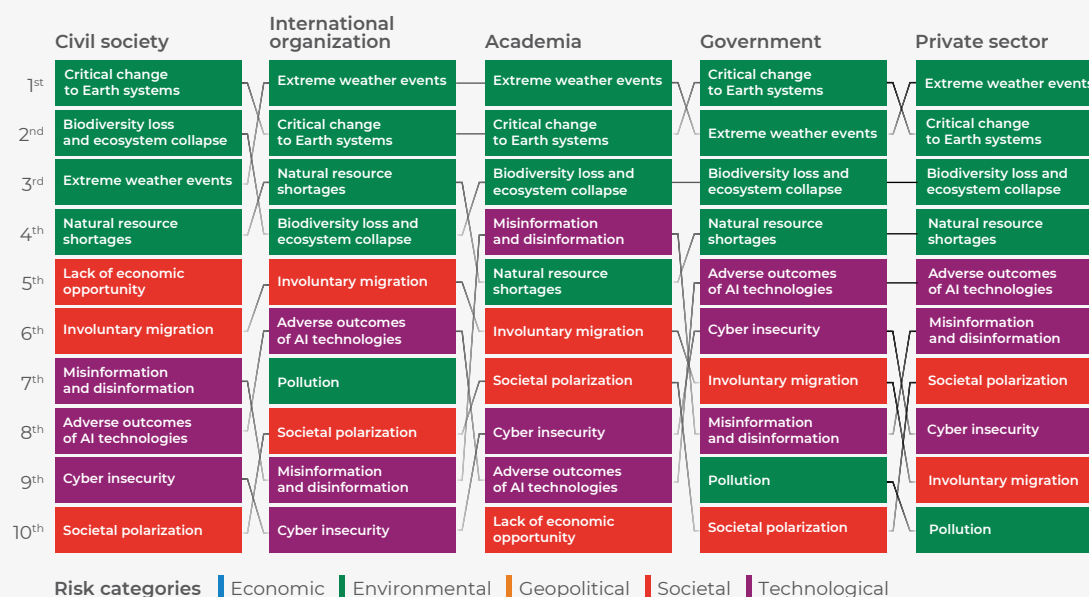
○ ...ALORS QU'À PLUS LONG TERME, L'IA EST ASSEZ HAUT PLACÉE PARMIS LES RISQUES GLOBAUX ENVISAGÉS PAR LES DIRIGEANTS

Depuis une vingtaine d'années, le World Economic Forum publie le [Global Risk Report](#) qui explore les risques globaux auxquels l'humanité pourrait être confrontée dans la décennie suivante. Il repose sur une enquête (le Global Risks Perception Survey) réalisée chaque année auprès du réseau d'universitaires, d'entreprises, de gouvernements, de membres de la société civile et de leaders d'opinion du WEF.

Pour l'édition 2024 près de 1500 personnes ont répondu, dont la moitié provenant du secteur privé. Il leur était notamment demandé d'estimer sur une échelle de 1 à 7 la gravité des impacts de 34 risques globaux à des échéances de 2 et 10 ans. Les résultats permettent de constater que les risques liés aux technologies d'IA arrivent haut dans le classement.



FIGURE 2.3 : Severity by stakeholder over the long term (10 years)



Source : World Economic Forum Global Risks / Perception Survey 2023-2024.

Source : [The Global Risk Report 2024 - WEF \(p.8 et 39\)](#)

D CERTAINES CONSÉQUENCES ADVERSES DÉJÀ PERÇUES

En écho à l'enthousiasme et à la volonté de se confronter à l'IA par l'expérimentation pour mieux en percevoir les apports et limites, des risques et zones de questionnements ont été spontanément identifiés et exprimés par les dirigeants dans le Baromètre OpinionWay et lors des focus groups.

O L'ACQUISITION DES COMPÉTENCES ET L'ACCROISSEMENT DES INÉGALITÉS PROFESSIONNELLES

Les disparités d'accès aux technologies numériques en général, accentuant la fracture d'une société à deux vitesses, où seuls ceux qui peuvent se permettre les dernières innovations bénéficient de leurs avantages, sont évoquées par les dirigeants interrogés par le Baromètre Opinionway.

Les participants aux focus groups ont quant à eux mentionné à plusieurs reprises le **risque de décrochage entre générations** arrivant sur le marché du travail ou catégories professionnelles susceptible d'être amplifié par l'IA.

- ➔ D'un côté, les employés déjà expérimentés ou experts qui pourraient tirer parti des outils d'IA (et d'IA générative plus particulièrement) pour gagner en efficacité et en qualité de production notamment ;
- ➔ De l'autre, les jeunes générations, qui pourraient réaliser des tâches sans avoir acquis les connaissances et compétences de base (et ne sauraient donc pas les réaliser sans IA) et sans avoir nécessairement le discernement nécessaire pour éviter les erreurs.



« Si on coupe la branche des activités élémentaires, pénibles, qui sont le ferment de la construction d'une expertise, où seront les expertises dans 30 ans ? »

Dirigeant de TPE (Conseil RH)

« Mon sentiment, c'est que si on rajoute l'IA à un expert de son métier, il sera meilleur. Je suis très inquiet, en revanche, pour les jeunes, les nouveaux arrivants sur le marché du travail, et je crains qu'ils ne développent pas leur sens critique. »

Dirigeant de grand groupe (Conseil)

Au-delà des effets potentiels sur les organisations, c'est ainsi **l'impact sur l'individu, ses compétences et le sens au travail** qui est soulevé.

« Ce qui me gêne le plus dans la terminologie entourant l'IA, c'est le terme de "salarié augmenté". Qu'a-t-on réellement augmenté ? Leur rentabilité peut-être. Mais les collaborateurs eux-mêmes, sont, en réalité, presque diminués. »

Cadre dirigeant d'ETI (Services de mobilité)

« Si parmi les populations de cadres qui aiment réfléchir, l'IA vient remplacer les activités sur lesquelles ils se sentent apporter de la plus-value, il peut y avoir le risque d'un sentiment de perte d'utilité, de contrôle, et finalement de sens. »

Dirigeant de PME (Conseil en développement durable)

OL'EMPREINTE ENVIRONNEMENTALE

L'empreinte environnementale de la technologie (au sens large) est un sujet d'attention grandissant. Au sein des entreprises françaises interrogées par OpinionWay, cette préoccupation est particulièrement aiguë, avec trois quarts des dirigeants exprimant leur inquiétude sur le sujet. L'extraction des ressources nécessaires aux dispositifs électroniques, la consommation d'énergie par les centres de données, et le problème persistant des déchets électroniques sont perçus comme des écueils à la durabilité de la trajectoire technologique.

Plus spécifiquement, la **consommation énergétique, les coûts de l'entraînement et de la production** de l'IA générative sont identifiés comme des sources de questionnement, en attendant que les impacts puissent être plus clairement distingués et évalués.



« Parmi les impacts de l'IA, et les questions que je me pose en tant que dirigeant – et comme citoyen – il y a aussi les impacts sur la consommation d'énergie et les conséquences des datacenters (et donc les émissions de gaz à effet de serre). »

Dirigeant de PME (Conseil dans le domaine de l'énergie et du développement durable)

« Pour l'instant, je n'ai pas l'impression que ces questions soient abordées sous l'angle environnemental, elles le sont plutôt sous l'angle économique. »

Dirigeant de TPE (Conseil)

O L'ÉTHIQUE ET LA RESPONSABILITÉ

Les enjeux éthiques posés par l'IA ont été soulevés, à la fois sur le sujet des **biais et stéréotypes**, mais aussi sur celui de la **transparence quant aux usages de l'IA par l'entreprise**, vis-à-vis de ses clients comme de ses employés. Les questions liées à l'usage des données (respects des obligations en matière de données personnelles par exemple) ou encore d'**explicabilité des traitements et décisions fondées sur l'IA** ont été spontanément exprimées. La définition de chartes d'utilisation, évolutives, permettant de fixer des lignes rouges et de circonscrire un cadre d'utilisation a été soulignée comme une pratique utile.



« Ce qui est important, c'est la dimension d'explicabilité des modèles. En fait, c'est une des limites, un des plafonds de verre des technologies actuelles. Quand on utilise un modèle, on doit être capable d'expliquer le résultat. Or, la façon dont l'IA évolue rend cela de moins en moins compréhensible. »

Dirigeant de grand groupe (Conseil)

O LES ERREURS ET HALLUCINATIONS

La gestion des erreurs dites d'« **hallucinations** » ou **de responsabilité des entreprises face aux informations fausses ou non-conformes** susceptibles d'être créées par l'IA générative est une source de préoccupation (par exemple dans le cas d'un agent conversationnel dans un service client).

Ce terme est en effet employé pour désigner les réponses fausses ou trompeuses que peut parfois « inventer » l'IA générative.

En fonctionnant sur une base probabiliste, les grands modèles entraînés sur de très vastes corpus de données⁵², peuvent en effet générer des réponses fausses ou non-corroborées, d'autant plus difficiles à détecter qu'elles sont plausibles car statistiquement probables. Même si les éditeurs de modèles publient parfois la liste des données (datasets) sur lesquelles ils ont été entraînés, ces derniers restent des boîtes noires : on ne connaît pas véritablement l'impact des données d'entraînement ni l'enchaînement des règles utilisées pour effectuer leur raisonnement.



« S'il l'on utilise un agent conversationnel, on a le risque d'avoir une réponse déviante, un cas d'hallucination, qui pose des problèmes de prise de position par rapport à nos valeurs, à des sujets sur lesquels on ne souhaite pas aller. »

Dirigeant d'ETI (Grande consommation)

⁵² Les LLMs ont été exposés à bien plus de mots ou de règles qu'un humain dans toute sa vie : on parlait par exemple de 500 milliards de mots lus par GPT-3. Si l'on se donne quelques repères, un enfant de 10 ans a entendu environ 100 millions de mots. Un humain qui lirait 24h/7j pendant un an serait exposé à 130 millions de mots (250 mots lus / minute). 500 milliards de mots représentent donc 3846 années de lecture 24h/7j.



O LA VULNÉRABILITÉ ET LA SÉCURITÉ DES ENTREPRISES

Alors que la numérisation croissante était déjà source de vulnérabilités pour les entreprises et interrogeait leur résilience et robustesse, les progrès récents de l'intelligence artificielle font émerger de **nouvelles menaces** : cybercriminalité et attaques de plus en plus sophistiquées, fuites de données et risques sur leur intégrité⁵³, diffusion de fausses informations (fakes)⁵⁴...

Cette nouvelle donne est identifiée comme une pression supplémentaire sur les entreprises, dont l'organisation et les budgets dédiés à ce poste seront contraints d'évoluer.



« Aujourd'hui, on sait vous faire parler à votre place (en audio, en vidéo, "arnaque au président"...). Pour moi, ça va être la création de nouveaux métiers, mais c'est aussi un questionnement sur comment est-ce qu'on va protéger son entreprise par rapport à ces sujets-là ? »

Dirigeant de PME (Services industriels)

Si l'enjeu de la cybersécurité est notamment souligné par le service de recherche du Parlement européen dans un rapport⁵⁵, celui-ci rappelle aussi les bénéfices promis par les récents progrès de l'IA dans **la prévention, la détection des menaces** ou l'amélioration des temps et procédures de réponse aux incidents par exemple. Lors du Forum InCyber 2024, les professionnels de la cybersécurité ont de plus dressé le constat d'un impact à ce jour nuancé de l'IA dans ce domaine⁵⁶.

Il est toutefois probable que les **risques pèsent davantage sur les PME** que sur les grandes organisations, car elles n'auront pas toutes les moyens de se doter des dernières techniques de protection face à des attaques de plus en plus sophistiquées.

E MAIS ENCORE DE NOMBREUX ANGLES MORTS

Les questionnements soulevés par les dirigeants dans les entretiens et focus groups **n'épuisent pas la pluralité des risques, mésusages et dérives potentielles d'une technologie en pleine évolution**, que les cadres juridiques nationaux et supranationaux, instances de gouvernance mondiales, chartes éthiques et initiatives d'IA responsable qui se multiplient à l'échelle de la planète tentent partiellement d'endiguer.

Elles témoignent d'un cheminement réel mais encore naissant des décideurs, dont la maturité et la profondeur varient selon les niveaux d'exposition aux effets de l'IA des organisations qu'ils dirigent.

La tension est perceptible entre d'une part des choix d'efficience, des perspectives d'optimisation ou d'amélioration de services, l'envie d'être pionnier dans de nouveaux espaces à conquérir, et d'autre part des risques qui semblent beaucoup plus lointains ou diffus.

⁵³ Attaques malveillantes pour corrompre les bases de données et modèles ou "data poisoning".

⁵⁴ Par exemple, en utilisant l'IA générative pour copier la voix ou l'image de personnes stratégiques dans l'entreprise (nuire à la marque, [arnaque au Président](#)).

⁵⁵ [Artificial intelligence and cybersecurity](#) - European Parliamentary Research Service, avril 2024.

⁵⁶ [Ni fin du monde ni panacée : l'intelligence artificielle n'a pas révolutionné la cybersécurité](#), *Le Monde*, mars 2024.

○ CERTAINES CONSIDÉRATIONS SONT ABSENTES OU PEU PRÉSENTES

Les notions de souveraineté numérique et de dépendance aux Big Tech américaines ont été peu soulevées. Il en va de même de la dépendance aux matières premières (métaux, énergie, eau) : si les impacts négatifs sur l'environnement sont bien perçus, les risques de technologies qui reposent sur un apport continu de ressources dont l'approvisionnement n'est pas garanti (notamment du fait de la prédominance de la Chine dans ce domaine) ne sont pas évoqués.

Les questions d'acceptabilité des usages de l'IA par les parties prenantes de l'entreprise – qu'il s'agisse des employés, des clients ou des partenaires – ou celles relevant de la responsabilité et des obligations qui pourraient incomber à un dirigeant consommant ou exploitant des IA, n'ont pas ou peu été mentionnées.

○ LE RISQUE DE DÉCALAGE AVEC DES OPINIONS PUBLIQUES PLUS RÉSERVÉES FACE À L'IA, AVEC DES CONTRASTES FORTS PAR ZONES GÉOGRAPHIQUES

Selon une étude sur la confiance dans l'intelligence artificielle réalisée en 2023 dans 17 pays par KPMG⁵⁷, trois personnes sur cinq (61%) sont soit ambivalentes, soit peu disposées à faire confiance à l'IA.

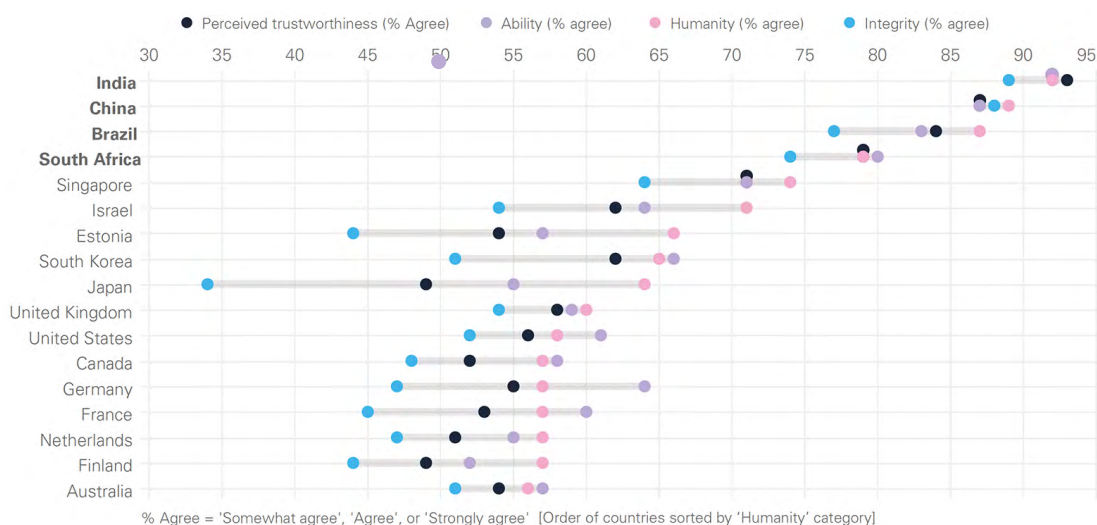
Si la plupart d'entre elles (82%) en a entendu parler, la moitié (49%) ne sait pas exactement comment et quand elle est utilisée. 82% déclarent souhaiter en savoir plus. En moyenne, une personne sur deux estime que les avantages de l'IA l'emportent sur les risques.

Les habitants d'Inde, de Chine, d'Afrique du Sud et du Brésil ont l'opinion la plus positive quant aux avantages de l'IA. A l'inverse, la Finlande, le Japon, les Pays-bas sont les moins confiants, la France suivant de peu.

PERCEPTION DES SYSTÈMES D'IA COMME DIGNES DE CONFIANCE

Je considère que les applications de l'IA produiront un résultat qui sera :

- perçu comme étant fiable – Ability (% agree)
- aura un impact positif pour la majorité des humains et la société ("humanity")
- sera sûr d'utilisation et conforme à l'éthique, à la réglementation et aux droits de l'homme ("integrity")

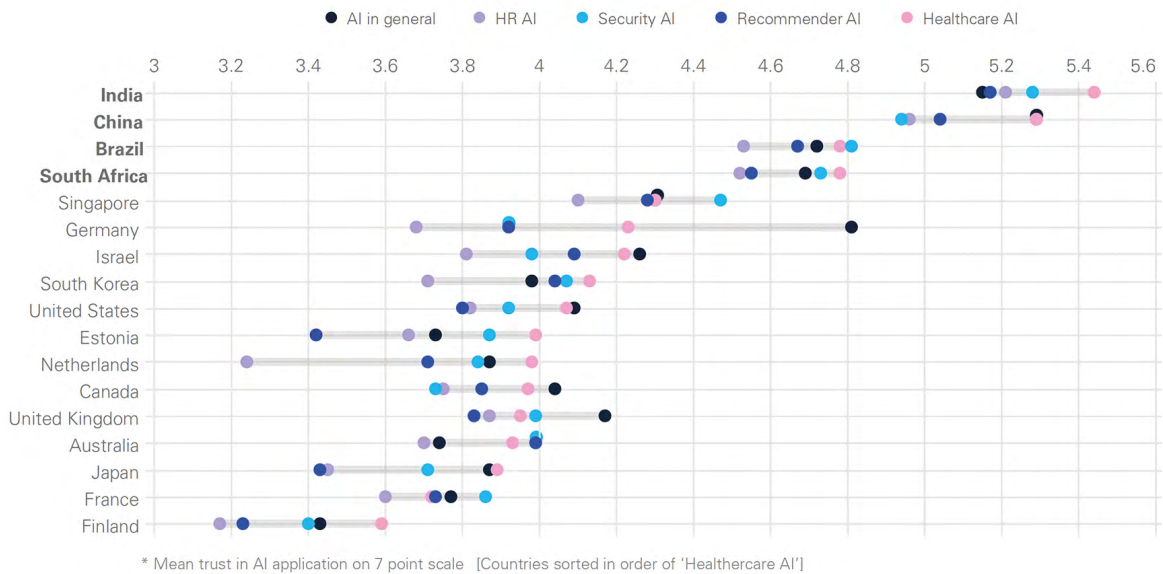


Trust in Artificial Intelligence : Global Insights 2023, KPMG (p. 18)

⁵⁷ Trust in Artificial Intelligence : Global Insights 2023, KPMG, sondage réalisé auprès de 17000 personnes dans 17 pays, sur des échantillons représentatifs de la population dans chaque pays.

Le **niveau de confiance et d'acceptabilité** varie également significativement **selon les domaines d'utilisation de l'IA**, l'étude ayant distingué 5 types d'usage : l'IA en général, l'IA dans le domaine de la **santé** (aide au diagnostic par exemple), de la **sécurité publique** (prévention des délits et menaces sécuritaires, vidéosurveillance), des **ressources humaines** (recrutement, performance des employés) et dans celui de la **recommandation de contenus et services** (ciblage, personnalisation).

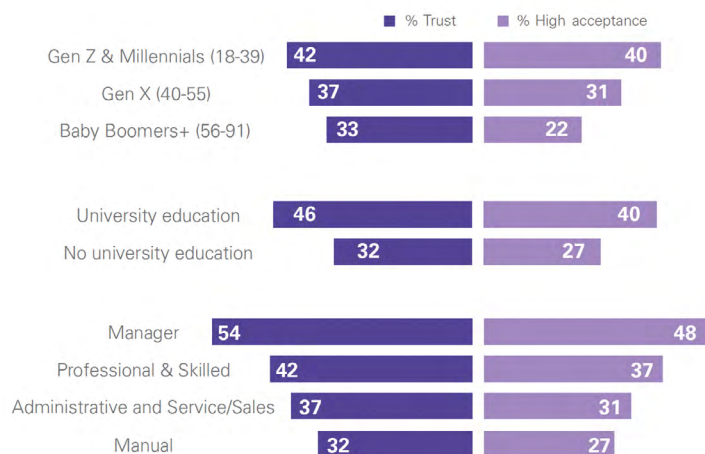
PERCEPTION DES SYSTÈMES D'IA COMME DIGNES DE CONFIANCE, PAR DOMAINE D'USAGE – CONFIANCE MOYENNE SUR UNE ÉCHELLE DE 7 POINTS – ÉTUDE KPMG



[Trust in Artificial Intelligence : Global Insights 2023, KPMG \(p.15\)](#)

L'étude révèle en outre des écarts significatifs par génération, niveau d'éducation et catégorie professionnelle / position hiérarchique, avec des dirigeants et managers mieux disposés que les autres catégories d'emplois.

Figure 9: Trust and acceptance of AI systems by generation and education



[Trust in Artificial Intelligence : Global Insights 2023, KPMG \(p. 21\)](#)

Gagner en efficacité et en service rendu aux clients grâce à la technologie, au risque d'un décrochage de certains employés : exemple de décision et d'arbitrage entre parties prenantes que les dirigeants peuvent avoir à assumer, sollicitant à la fois le courage et l'empathie.



« Lorsqu'on a fait le choix de digitaliser notre activité, on a mis quasiment 25 % du chiffre d'affaires dans cet investissement. En quoi cette décision est-elle courageuse ? Parce qu'en interne, absolument personne n'y croyait et que derrière, ça demande une transformation de l'ensemble des process à tous les niveaux. (...) Sur 4 techniciens, deux ont démissionné par leur aversion d'abord au digital (...) Mais aujourd'hui, cette digitalisation nous permet d'être bien plus rapides et efficaces pour servir nos clients, par exemple en changeant plus rapidement la fenêtre d'une petite fille qui dort depuis plusieurs jours dans le froid dans un logement social. »

Dirigeant de PME (Bâtiment)

Le prochain chapitre vise à interroger les possibilités, dans ce contexte, de faire acte de leadership en mobilisant l'intelligence du cœur, à partir de quelques champs décisionnels concrets.

5 L'IA et la décision du dirigeant : l'intelligence du cœur à l'épreuve de cas concrets

L'INTELLIGENCE DU CŒUR (IDC)⁵⁸

L'association Heart Leadership University a pour mission de favoriser un leadership animé par le cœur, et ce faisant, la transformation du dirigeant et de son entreprise, afin de préserver notre humanité face aux défis du XXI^e siècle. L'intelligence du cœur est ainsi au centre de l'action de l'association que ce soit dans les enseignements du parcours pour dirigeants Du Cœur aux Actes⁵⁹ ou comme objet d'étude des programmes de recherche.

À la croisée entre empathie, intuition, courage, l'IDC permet de décider en mobilisant les aptitudes sensibles de l'être humain en plus de l'argumentation rationnelle, étayée par la logique et par les chiffres. Elle se cultive autour de trois fondamentaux :

- faire confiance à son **intuition**, la renforcer pour percevoir le monde autour de soi, et le monde qui vient ; et innover différemment,
- avoir le **courage** d'être soi, d'assumer ses valeurs et d'agir en conséquence,
- développer son **empathie** en apprenant à mieux se connecter aux autres et à son environnement, afin de créer des produits et services utiles au monde.

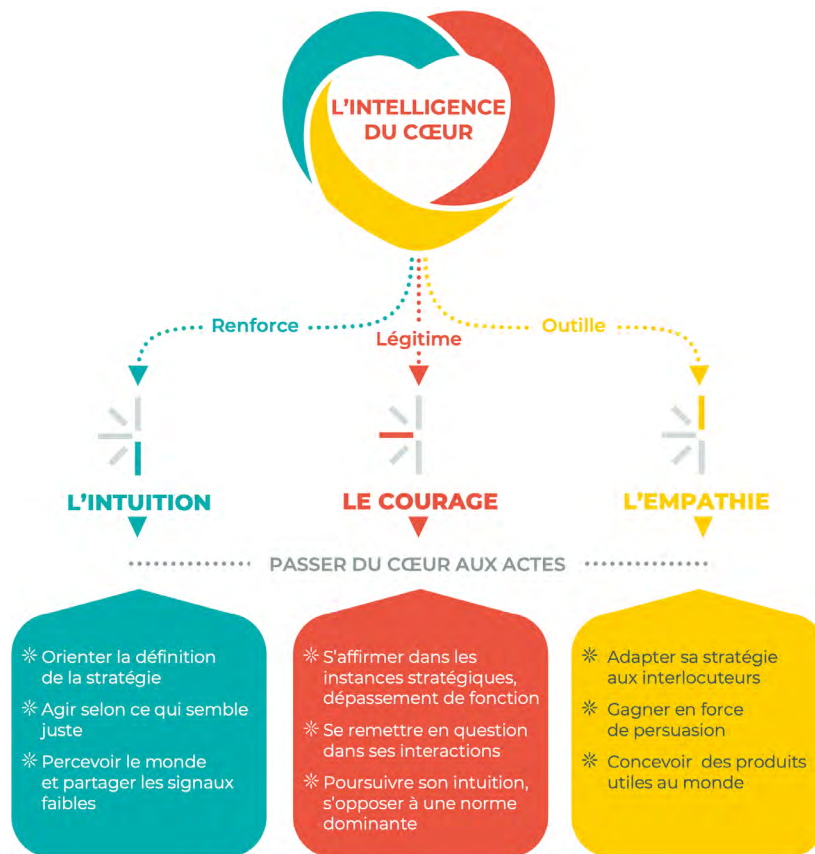
Poser l'équation **des coûts et des bénéfices** de l'IA tant sur les **capacités individuelles** qu'aux **bornes de l'entreprise** tout en envisageant les **effets sociaux et environnementaux de long terme**, est l'un des défis qui se posent aux dirigeants.

Choix de la structure et du mode de gouvernance de l'entreprise, recrutement et ressources humaines, grands arbitrages de dépenses et d'investissement, choix des partenaires... : **les décisions qui incombent au dirigeant sont nombreuses et variées**. Leur rythme est de plus en plus rapide, dans un environnement d'affaires marqué par la volatilité, l'incertitude et dont la temporalité tend à s'accélérer. **43% des dirigeants** interrogés par AT Kearney et Egon Zehnder estiment que leur **rôle sera remis** en cause par le déploiement de l'IA.

Quels sont **les contours de ces changements** ? Un monde où l'IA est généralisée risque-t-il d'impacter la capacité du dirigeant à décider en mobilisant ses aptitudes sensibles, son intelligence du cœur ? Quelle place pour l'intuition, l'empathie et le courage dans la décision du dirigeant à l'ère de l'IA ?

⁵⁸ Pour en savoir plus sur la façon dont la mobilisation de l'intelligence du cœur peut transformer les dirigeants et leur entreprise voir [Le pouvoir du cœur - Étude d'impact et réflexions sur la transformation de la gouvernance des entreprises par l'intelligence du cœur](#), Prophiel et HLU 2023 et [Intelligence du cœur en action - Freins & Leviers](#), Stéphane La Branche et HLU, 2023.

⁵⁹ HLU a conçu le [parcours « Du Cœur aux Actes »](#), un programme de type « executive education » d'une durée de 18 mois qui vise à développer l'IDC des dirigeants. À travers huit modules successifs thématiques et immersifs, les participants expérimentent l'IDC, acquièrent des outils pour atteindre les objectifs de transformation individuels et organisationnels qu'ils se sont fixés en début de parcours.



Dans quelle mesure le déploiement des SIA va-t-il se substituer aux choix du dirigeant, en supprimant par exemple des moments de décision au profit d'un enchaînement de traitements et de calculs automatisés et de plus en plus opaques ? Si une intervention humaine subsiste, dans quelle mesure relève-t-elle réellement d'une liberté et d'une autonomie de choix ? À quels endroits la modélisation ou le recours à l'IA viennent-ils contraindre ou altérer le processus de décision ?

Afin de commencer à explorer ces questions⁶⁰, nous présentons **quelques cas d'utilisation d'IA** pour interroger la trajectoire souhaitée et illustrer les enjeux du Heart Leadership dans ce contexte. Nous nous intéresserons en particulier à **des domaines qui relèvent de la relation** (relation clients, fournisseurs, ressources humaines...), celle-ci étant au cœur de ce qui fait de nous des êtres humains.

A L'IA SUPPORT OU CONTRAINTE DE LA DÉCISION ?

La modélisation et les prédictions permises par l'IA reposent sur l'analyse de données collectées (notamment des historiques recueillis sur une période de temps définie), auxquelles peuvent s'ajouter des paramètres hypothétiques. Les résultats obtenus sont fréquemment présentés comme des **outils d'aide à la décision** : tableaux de bord, scores et chiffrages de taux de succès dans une opération donnée (contrôles, conversion favorable d'une prospection...).

Ces outils permettent par exemple **l'information et le pilotage en temps réel** d'une activité et la réaction rapide aux changements de l'environnement ou encore l'exploration de scénarios grâce à des **simulations**. Ils peuvent de plus faciliter une prise de décision plus collaborative et un alignement entre parties prenantes grâce au partage de données et analyses accessibles au sein d'une équipe ou organisation.

Le degré d'automatisation des décisions appuyées par des algorithmes est variable. Il peut aller d'une configuration de l'outil pour qu'il apporte une simple aide à la décision, jusqu'à une automatisation complète de la décision dans certains domaines (ex : allocation de crédit).

Par ailleurs, lorsque ces décisions concernent un individu – par exemple l'attribution d'un bénéfice ou d'une pénalité – elles peuvent emporter des conséquences pour les personnes qui en sont l'objet.

L'usage des algorithmes en appui à la décision pose alors des questions sur plusieurs registres⁶⁰.

- ➔ Légitimité : l'utilisation du système et les critères pris en compte sont-ils légitimes dans le contexte envisagé ? Le système peut-il avoir des effets secondaires néfastes sur la société ?
- ➔ Efficacité, fiabilité : le système est-il suffisamment fiable et apporte-t-il une valeur ajoutée dans le processus de décision ?
- ➔ Discrimination, biais : le système est-il conçu de manière à éviter les biais ou discriminations ?
- ➔ Contrôle, intelligibilité : l'information sur la logique mobilisée par le système et les résultats qu'il fournit est-elle suffisante ?

Ces questionnements sont à mobiliser par les décideurs qui choisissent d'avoir recours à ces outils.

O QUELLE EST ALORS LA PLACE POUR S'ÉCARTER OU REFUSER DE FAIRE CE QUE L'OUTIL OU LA MACHINE RECOMMANDENT ?

Au delà de ces interrogations sur l'opportunité d'avoir recours à des systèmes automatisés d'aide à la décision, on peut formuler l'hypothèse que le déploiement massif des SIA est susceptible d'**accroître la fréquence des biais d'automatisation**, par lesquels un individu tend à suivre les préconisations des systèmes automatisés au détriment de son propre jugement.

LE BIAIS D'AUTOMATISATION⁶¹ ET LA CONFIANCE DANS LES OUTILS D'AIDE À LA DÉCISION

Le biais d'automatisation trouve son fondement dans la confiance excessive que nous plaçons dans les technologies et les systèmes automatisés, au détriment de notre propre jugement et vigilance.

Il traduit une inclination à accepter les recommandations d'un outil sans remise en question suffisante, même face aux erreurs de la machine, en ignorant des preuves évidentes ou sa propre expertise. Il se rapproche en cela du biais de conformité qui fait que les individus modifient leur comportement ou leur jugement pour s'aligner sur celui d'un groupe ou d'une autorité perçue.

⁶⁰ [Décider avec les algorithmes, quelle place pour l'Homme, quelle place pour le droit ?](#), Sonia Desmoulin-Canselier et Daniel Le Métayer, Dalloz, 2020.

⁶¹ [Guide pratique des biais cognitifs](#) et Kate Goddard, Abdul Roudsari & Jeremy C. Wyatt [Automation bias : a systematic review of frequency, effect mediators and mitigators](#), *Journal of the American Medical Informatics Association*, 2012.

La notion de confiance est au cœur du biais d'automatisation. Si la confiance en soi le réduit, la confiance en la machine le fait augmenter. Le biais d'automatisation serait ainsi une négociation entre ces deux types de confiance.

Plusieurs travaux tendent à montrer que les humains auraient un biais favorable envers les assistants artificiels par rapport aux humains, jugés moins dignes de confiance⁶².

Ce biais peut également s'ancrer dans le rapport à l'autorité : les individus seraient plus tentés d'obéir aveuglément à l'autorité d'une machine, étant donnée la présomption qu'elle aurait été programmée spécifiquement pour ne pas faire d'erreur (à la différence des humains). Ceci est amplifié par la croyance dans le fait que les machines sont intrinsèquement plus fiables et capables de prendre des décisions objectives, conduisant à une surestimation de leurs capacités et à une sous-estimation des risques d'erreur.

La complexité des systèmes automatisés et leur manque de transparence peuvent rendre difficile pour leurs utilisateurs la critique ou la compréhension de leurs résultats, contribuant à une dépendance accrue à l'égard de ces systèmes.

D'après la littérature scientifique relative aux **biais d'automatisation et à la confiance dans les outils d'aide à la décision**, la difficulté à s'écarter des recommandations d'un outil automatisé est davantage présente chez les individus peu expérimentés sur une tâche donnée, très habitués à la machine qui les assiste ou moins autonomes dans leurs rapports à l'autorité.

Si l'on peut faire l'hypothèse qu'un dirigeant expert et expérimenté pourrait y être moins enclin, ce type de biais peut être par ailleurs disséminé dans l'organisation qu'il dirige.

Sa position de dirigeant peut aussi précisément lui permettre d'**arbitrer différemment**, parce qu'il est capable de prendre en considération d'autres dimensions, notamment humaines, que les seuls paramètres traités par le modèle n'intègrent pas, ce qu'illustre le témoignage ci-dessous.



« Nous avons en interne un outil qui évalue la probabilité de remporter une réponse à un appel d'offre : Est ce que l'on fait bien de mettre nos efforts sur ce dossier plutôt que sur d'autres ? Nous avons beaucoup d'opportunités avec des probabilités élevées de remporter le marché.

Mais j'ai en tête un cas où le taux de succès prédit par le modèle était de 8% : normalement avec si peu de chances de gagner, on abandonne. Nous avons, au contraire, pris la décision d'investir malgré tout dans cette proposition, parce qu'on a estimé que ça avait quand même un intérêt, notamment en termes d'apprentissage et d'équipe : découvrir un nouveau client, fabriquer une proposition commerciale de référence. J'ai des équipes qui viennent d'arriver, que je vais pouvoir embarquer à travers cette proposition client. Ce qui est intéressant, c'est que l'outil apporte un éclairage. Il n'empêche pas de prendre une décision contraire. »

Dirigeant de grand groupe (Conseil)

⁶² Dzindolet, Mary T., Scott A. Peterson, Regina A. Pomranky, Linda G. Pierce & Beck P. Hall. [The role of trust in automation reliance](#). *International Journal of Human-Computer Studies*, 2003.



Parallèlement, on peut redouter des **risques de perte de confiance du dirigeant dans ses capacités intuitives** face à des systèmes qui finiraient par être perçus comme omniscients. Le coût social à ne pas suivre les recommandations de la machine peut en outre s'avérer élevé : en s'écartant des préconisations de modèles prédictifs, le dirigeant peut risquer de perdre la confiance de ses parties prenantes et mettre en péril la stabilité de son organisation.

L'étude des conditions de pertinence de la modélisation et de l'IA nous renseigne sur l'importance de préserver ces capacités intuitives.

B DANS UN MONDE DE POLYCRISES, LES LIMITES DE LA MODÉLISATION DONNENT TOUTE SA PLACE À L'INTUITION



« L'analyse opère sur l'immobile alors que l'intuition se place dans la mobilité ou, ce qui revient au même, dans la durée. »

Henri Bergson, *La Pensée et le Mouvant* (1934)

L'intuition est un mode de prise de décision reposant sur des processus mentaux complexes, quasi instantanés, inconscients, fondés sur l'expérience accumulée et ne recourant pas à la pensée analytique⁶³.

C'est une **aptitude essentielle des dirigeants**. L'histoire abonde d'exemples témoignant du caractère décisif d'une idée à contre-courant ou d'une décision prise dans une situation d'urgence qui s'est révélée être un coup de génie.

LES CHAMPS D'APPLICATION DE L'INTUITION SONT MULTIPLES

Nous y faisons appel pour innover, pour anticiper et percevoir des changements d'ampleur (en prospective stratégique), pour identifier les signaux faibles ou pour créer de nouveaux liens avec des partenaires clés.

Selon Victoria Pellé-Reimerson, il existe trois grandes typologies d'intuition :

- ➔ l'intuition visionnaire, qui pressent l'imminence d'un danger ou le potentiel d'une technologie, d'un concept ou produit ;
- ➔ l'intuition contextuelle, qui conforte dans la pertinence d'un choix ou d'une décision à prendre, et permet d'agir vite ;
- ➔ l'intuition relationnelle qui facilite le discernement dans les relations (gestion d'équipe, recrutement, avec les prestataires, les fournisseurs, les clients).

⁶³ Stéphane Ethier, [Epistémologie de l'intuition](#), HEC Montréal, 2014.

L'intuition est largement mobilisée par les dirigeants d'entreprise, à commencer par les leaders de la tech ou du capital risque de la Silicon Valley. Jeff Bezos, fondateur d'Amazon, déclarait ainsi : « *Toutes les meilleures décisions de ma vie, dans l'entreprise ou la vie privée, ont été prises avec le cœur, l'intuition, les tripes... et sans analyse.* »⁶⁴

Dans un monde en constante évolution, caractérisé par une complexité et une imprévisibilité croissante (géopolitique, écologique, économique et technologique), la mobilisation de l'intuition (notamment dans sa dimension visionnaire) apparaît d'autant plus importante.

Comme le notent Bertolucci et Pinzon « *des recherches empiriques ont démontré que l'intuition est souvent mobilisée et se révèle performante dans les situations impliquant une forte contrainte temporelle (Agor, 1989 ; Klein, 2003 ; Dane et Pratt, 2007), avec peu de précédents ou avec de hauts niveaux d'incertitude (Agor, 1989 ; Sinclair et Ashkanasy, 2002). L'utilisation de ce mode décisionnel a été signalée comme étant positivement corrélée à la performance organisationnelle dans un environnement instable (Khatri et Ng, 2000).* »⁶⁵

La question est alors celle des **conditions limites** d'un **recours aux SIA pour réaliser des modélisations prédictives** permettant à l'entreprise de se projeter dans divers scénarios : jusqu'où les investissements réalisés en la matière sont-ils prioritaires, au regard d'autres, par exemple ceux nécessités par les impératifs écologiques ? Comment bâtir une résilience de l'organisation permettant de repasser, autant que faire se peut, en mode manuel quand les outils ne sont plus opérants? À quel point est-il possible d'organiser cette résilience, quand le développement des outils a eu pour conséquences des pertes de compétences, de savoirs et savoir-faire à l'échelle des individus et de l'entreprise ?

L'exemple développé dans l'encadré suivant permet d'éclairer en partie ces questions. La mise en place d'un système d'analyse prédictive d'une chaîne logistique de commande de matières premières et de production dans les usines fournit un appui à la décision pertinent tant que l'environnement ne change pas. La survenance d'une crise le rend inopérant. Si cela n'a pas été anticipé (en termes de maintien des compétences en interne, de possibilité de repasser en mode manuel) les conséquences peuvent être graves pour l'entreprise. Les choix effectués ci-dessous interrogent alors la capacité de l'entreprise à faire face, dans la durée, aux risques à la fois de perte d'expertise et de métier, de perte d'intuition (l'automatisation n'incite pas à mobiliser cette dernière pour capter des signaux faibles) et enfin de perte de résilience, avec une organisation qui ne sait plus réagir en cas de crise.

⁶⁴ Jeff Bezos à l'Economic Club de Washington, 2018.

⁶⁵ Marius Bertolucci, Juan David Pinzon, [De l'intuition dans la décision des managers de l'action publique. Le cas du pilotage des réseaux territorialisés d'organisations](#). *Revue française de gestion*, 2015.

ÉTUDE DE CAS : LA MODÉLISATION DE LA CHAÎNE D'APPROVISIONNEMENT ET DE PRODUCTION CHEZ UN ACTEUR INDUSTRIEL

Les algorithmes et l'IA ont été utilisés pour améliorer la performance de la Supply Chain et du "Sales and Operations Planning" (S&OP)

Au sein de l'entreprise, un comité réunissant la Direction générale, la Finance, la *Supply Chain*, le Commerce, prend chaque mois des décisions sur les commandes et la mobilisation de 4 usines européennes (1.5 Md€ de CA, dont 50% de coûts de fabrication).

Jusqu'en 2020, ce processus de planification des ventes et opérations (S&OP) se discutait en séance en croisant les analyses et expertises de ces différentes fonctions. Avec l'appui des équipes R&D, un modèle global d'analyse prédictive a été mis en place en appui à ce processus, intégrant dans des outils et tableaux de bord de nombreuses variables, et permettant de scénariser différents événements susceptibles d'impacter l'environnement de l'entreprise à 3 ou 6 mois.

Des bénéfices ont été constatés :

- ➔ La modélisation a débouché sur des sources d'optimisation significative et a permis d'intégrer au fil du temps de nouvelles variables (par exemple les facteurs d'émissions de gaz à effet de serre).
- ➔ Elle a permis de concevoir, puis de décrire les scénarios collectivement, avec visualisation d'impacts clairs pour toutes les parties prenantes (niveaux de stocks, impacts financiers, humains...).
- ➔ Elle a contribué à réduire les asymétries d'informations entre les différentes fonctions de l'entreprise et à bâtir du consensus (comparativement à une décision reposant sur l'expertise humaine d'un petit nombre de personnes).

Néanmoins, le modèle s'est révélé inopérant en temps de crise

En 2020-22, une série de crises se sont succédées : COVID et impact sur la chaîne logistique mondiale, guerre en Ukraine, crise du coût des matières premières et de l'énergie. Les recommandations des outils d'aide à la décision sont devenues totalement erronées. Certaines équipes n'ont rien changé et ont continué à faire confiance à leur outil de travail, en appliquant des recommandations d'action aberrantes. D'autres ont voulu réagir aux erreurs. Mais elles n'ont pas pu reprendre la main sur les modèles et les outils existants pour isoler ses paramètres car l'outil n'était pas conçu pour permettre le retour en mode manuel.

- ★ « Les impacts de la modélisation ont été très significatifs sur la qualité de service, le niveau de stock, les coûts de la fonction supply au niveau de l'organisation, qui sont très notables. »
- ★ « On n'a pas pu rentrer dans les outils, d'autant que les personnes qui avaient fait les développements n'étaient parfois plus là. »

Une des actions mises en place afin de réduire ce risque a consisté à réinternaliser les compétences et à créer une équipe mixte de transformation digitale dotée à la fois de capacités de datasciences et modélisation et de connaissances métier.

Source : entretien

○ INTUITION EXPERTE ET APPROCHE ANALYTIQUE DE LA DÉCISION, FONDÉE SUR LES DONNÉES ET L'IA, PEUVENT-ELLES SE COMBINER ?

Dans le cadre d'un entretien avec le BCG Henderson Institute sur l'usage de l'intuition dans le contexte des affaires, le psychologue **Gerd Gigerenzer**⁶⁶ précise les **zones de pertinence de l'IA**, en distinguant les contextes dans lesquels son usage peut être pertinent de ceux dans lesquels elle ne l'est pas :

« L'idée générale est que l'IA se débrouillera bien **si le problème est bien défini et s'il est stable**, de sorte que demain soit comme hier. L'IA aurait du mal à prédire un futur incertain ou certaines variables qui sont imprévisibles, comme par exemple les humains ou leurs comportements, ou les virus qui mutent continûment (...)

Or nous sommes dans un monde "VUCA⁶⁷", c'est ce que j'appelle l'incertitude. **Nous avons besoin d'intuition, d'intelligence et de données.** La grande erreur est de ne parier que sur un seul volet. Nous aurons toujours besoin de tous ces atouts. »

Il s'agit dès lors, pour le dirigeant, d'être en capacité de sélectionner la bonne approche de résolution de problèmes et d'anticipation, au cas par cas : entre modélisation analytique, approche basée sur l'intuition et l'expérience, et désormais recours à l'intelligence artificielle.

Quelles que soient les trajectoires de déploiement de l'IA dans l'entreprise, l'intuition reste **une aptitude à cultiver pour les dirigeants**, à fortiori dans un environnement marqué par la pluralité et l'imprévisibilité des crises ainsi que l'accélération de la temporalité des événements et décisions.

○ L'IA FERAIT-ELLE PREUVE D'INTUITION ?

Avec la victoire d'**Alpha Go** sur Lee Sedol en 2016, la notion d'intuition, longtemps mise à l'écart par l'école de l'IA symbolique, refait surface dans le champ de l'intelligence artificielle. En décrivant le jeu de Go comme relevant de l'incalculable⁶⁸ et alors que la machine avait réalisé des coups et stratégies inédits et incompréhensibles pour des joueurs expérimentés (« qu'aucun humain n'aurait joués »), les inventeurs des algorithmes d'apprentissage profond d'Alpha Go avançaient que ceux-ci **auraient fait preuve d'intuition**⁶⁹.

Qu'en est-il au-delà du périmètre d'un jeu qui, malgré sa complexité, reste un environnement relativement stable à modéliser ? Qu'en est-il dans la vie réelle des individus ou des affaires, et au regard des progrès les plus récents de l'IA ?

Les **développements les plus récents** de l'intelligence artificielle reposent sur les techniques d'apprentissage profond. L'IA analyse un nombre gigantesque de paramètres et construit des corrélations statistiques. Ainsi, par construction, elle **détecte des signaux faibles** que des humains n'auraient pas nécessairement la capacité ou

⁶⁶ [The intelligence of intuition](#), Gerd Gigerenzer, Cambridge University Press, 2023 et [entretien avec le BCG Henderson Institute](#), mars 2024.

⁶⁷ VUCA pour Volatile, Incertain (Uncertain), Complexe, Ambigu

⁶⁸ Il repose sur « plus de combinaisons possibles que d'atomes dans l'univers », estimé à 10^{80}

⁶⁹ Alban Leveau-Vallier, [Intelligence artificielle et intuition : Les algorithmes d'apprentissage profond comme occasion de décrire l'intuition](#), Thèse en Philosophie réalisée à l'Université Paris 8 - Vincennes-Saint-Denis, 2023.

le temps de détecter. En celà, l'IA peut être amenée à manifester des caractéristiques faisant penser à de l'intuition. On pourrait alors imaginer que ce type de techniques permette **d'industrialiser l'intuition**.

Ces affirmations tendraient à conforter **les discours anthropomorphistes prêtan à l'IA** non seulement des **capacités cognitives** (connaissance, raisonnement...) mais aussi des **facultés intuitives, créatives**. Elles nourrissent des **scénarios**, dans lesquels l'humain n'aurait plus le privilège de ces aptitudes, qui pourraient être intégrés à des applications ou à des services commercialisés.

Si l'on prend du recul par rapport à de telles promesses "déliuriques" ou commerciales, il faut bien rappeler que **l'intuition n'est pas "mécanique", mais "organique"**. Elle est permise par les **lois de la biologie**, plus que par celles des mathématiques (inférence, statistiques, corrélations, théorie des jeux...). Elle est **spécifique à chaque individu** : elle s'exerce, s'affine avec l'âge et dépend des expériences vécues. Il y a donc une biodiversité de l'intuition.

Elle demande de plus une capacité à **"intégrer"** non seulement des faits, mais aussi nos émotions passées (mémorisées, et reliées à des situations vécues propices ou néfastes), nos émotions actuelles, nos sensations immédiates. Elle est également particulièrement **corporelle et multisensorielle** : elle se forme à partir d'informations issues de nos cinq sens et même nos **sensations** internes⁷⁰.

À titre d'exemple :

- ➔ l'odorat est essentiel dans la création de relations de confiance et d'attachement (en langage courant, « sentir quelqu'un »), et contribue à l'intuition relationnelle ;
- ➔ la perception des champs électro-magnétiques cardiaques de notre voisin permet de ressentir intuitivement son état émotionnel ;
- ➔ nos viscères ne sont pas en reste : vivre un stress modifie la composition du microbiote intestinal, ce qui envoie des informations au cerveau via le système nerveux modifie notre état émotionnel, et crée le "gut feeling" des anglais, qui peut nourrir l'intuition prospective, notamment en matière de risques...

Chacun de nous présentant une diversité génétique (ensuite associée à un parcours de vie différent), il y a donc une **grande variété de potentiels intuitifs** chez les humains. C'est précisément cette biodiversité qui, en biologie évolutionniste, est **facteur de robustesse et d'adaptation évolutive**.

Enfin, l'intuition humaine « mise en action » ne peut pas être séparée d'une **intentionnalité** (le « pourquoi ») pouvant aller de la survie (pour soi-même), à la domination (intuition pour vaincre) à des **finalités** plus nobles : mobiliser son intuition pour la survie d'un groupe humain plus vaste, ou pour un monde aussi harmonieux et vivable que possible.

⁷⁰ [Développez votre intuition pour prendre de meilleures décisions](#), Isabelle Fontaine, Quotidien Malin, 2013 ; Hélène Loos, Benoit Schaal, Pause, Jan Havlíček et al. [Past, Present, and Future of Human Chemical Communication Research](#), Perspectives on Psychological Science, 2023 ; [The mind-gut connection : how the hidden conversation within our bodies impacts our mood, our choices, and our overall health](#), Emeran Mayer, Harper Collins, 2016.

L'amour du vivant, et le souci de préserver les capacités socio-perceptives (ou plus largement notre « intelligence organique »), devraient amener à **relativiser le « potentiel » des machines** – qui comme AlphaGo ont été paramétrées pour « gagner », et non pas pour nouer un lien qualitatif avec l'autre partie ou prendre de sages décisions.

C IA ET RELATIONS : QUELS CHOIX FAIRE POUR PRÉSERVER OU AMÉLIORER LES RELATIONS AVEC SES PARTIES PRENANTES ?

La **relation avec ses parties prenantes** est au cœur de l'**ADN de l'entreprise**. À l'heure où l'IA est capable de simuler le langage naturel, le raisonnement et l'interaction, **que peut-on réellement lui déléguer** de cette relation ?

Le choix des partenaires de distribution, mais aussi de la qualité des relations que l'entreprise souhaite instaurer avec ses parties prenantes (employés, clients, fournisseurs, partenaires...) fait partie des grandes décisions portées et incarnées par le dirigeant. Faut-il y intégrer l'IA, et si oui comment ?

O LES USAGES DE L'IA SE DÉVELOPPENT MASSIVEMENT DANS LA RELATION CLIENT

Si les agents conversationnels ont longtemps souffert de techniques de traitement du langage naturel peu performantes, l'IA générative a fait bondir les capacités proposées en la matière. Doter les centres de contact d'IA apparaît désormais comme une voie prometteuse. Les performances croissantes – y compris en termes de satisfaction client – d'acteurs intégrant massivement l'IA interrogent même les entreprises les plus attachées à la dimension humaine de la relation⁷¹.

L'IA générative a décuplé les possibilités de croisement de données en appui à une expérience client personnalisée et fluide. Des **capacités nouvelles** sont ainsi **accessibles aux conseillers** pour répondre à des demandes ou proposer des produits. Elle permet même d'introduire des **éléments de communication empathique** dans les réponses formulées.

Par ailleurs, les interactions avec des systèmes d'IA peuvent être jugées par les utilisateurs plus « empathiques », car ces systèmes n'ont pas de contraintes temporelles, et ne subissent pas de surmenage ou de surcharge, dont les répercussions peuvent impacter les communications entre humains. Dans le domaine de la santé⁷² par exemple, une expérimentation relève ainsi que les réponses à des questions posées sur les réseaux sociaux ont été jugées plus qualitatives et empathiques que celles proposées par des médecins.

Les **risques de déshumanisation** qu'une automatisation massive peut faire redouter, passant à côté des qualités exclusives qu'un humain empathique saurait mobiliser, sont à mettre en regard de l'état des dispositifs d'accueil du public (qu'il s'agisse de clients, d'usagers, de patients etc.). Guichets en sous-effectifs, centres d'appels hyper-rationalisés, dispositifs d'accueil surchargés et professionnels de santé surmenés... permettent-ils vraiment une relation qualitative ?

⁷¹ [Podium de la relation client 2024](#) et entretiens avec des professionnels du secteur.

⁷² Ayers JW, Poliak A, Dredze M, et al. [Comparing Physician and Artificial Intelligence Chatbot Responses to Patient Questions Posted to a Public Social Media Forum](#), JAMA Intern Med, 2023.

L'hypothèse de SIA utilisés pour **décharger des tâches les plus rébarbatives** ou à moindre valeur ajoutée (accueil téléphonique, réponses écrites de premier niveau, orientation etc.), afin de permettre aux humains de **retrouver du temps** et des marges de manœuvre en vue de mobiliser leurs capacités d'empathie et de renforcer le lien social, est fréquemment avancée comme une zone de déploiement bénéfique. Encore faut-il que la stratégie de développement de chatbots n'obéisse pas à l'unique objectif de rationalisation financière à court terme.

La question des **finalités réelles** de ces déploiements, du **juste équilibre** à trouver entre agents conversationnels et humains dans la relations aux parties prenantes devrait constituer un des points stratégiques à trancher par les dirigeants, une fois tirés les premiers enseignements des expérimentations actuelles en la matière.

Ces questions sont indissociables de celles des **choix de réallocation des capacités et des disponibilités libérées par l'IA**, appelées à prendre une place importante dans le **dialogue social**.

Les conseillers du service client vont-ils passer plus de temps auprès de clients satisfaits ou de clients mécontents ? (ce qui n'est pas sans incidence sur la pression et les émotions auxquelles ils auront été exposés à la fin de la journée). Plus largement, va-t-on remplir ces espaces gagnés par des tâches nouvelles dans une recherche de productivité permanente, ou redéployer ce capital humain ou financier au bénéfice du développement du lien, ou d'autres compétences ou aptitudes à renforcer ou inventer ?

L'encadré ci-dessous illustre ces questionnements et les choix - faits d'expérimentations et de renoncements - par la direction de la société à mission CAMIF (32M€ de chiffre d'affaires en 2022, une centaine d'employés environ).

ÉTUDE DE CAS : L'UTILISATION DE L'IA À LA CAMIF

(commerce en ligne, aménagement durable et local de la maison)

Plusieurs cas d'usages déployés et expérimentations de l'IA sont en cours

- Utilisation d'une **"assistante IA"** pour **prendre les RDV** de la direction générale, depuis de nombreuses années, qui libère du temps qualitatif et augmente le nombre de rendez-vous par semaine de manière significative.
- Test en cours de **l'IA générative via le chat sur Camif.fr**, afin de répondre aux clients (pour l'instant en heures non ouvrées, avec possibilité de parler à un conseiller à tout moment).
- Expérimentations sur les **retouches d'images et les photos d'ambiance**, qui remplace l'organisation de shootings produits.
- Test de "copilot", solution microsoft intégrée à la suite bureautique permettant de faire des **compte-rendus et synthèse de réunions** (Teams)

Et des usages ont été refusés : dans les RH, le recrutement, tri des CVs...

Il est critique d'accompagner le changement auprès des collaborateurs et d'intégrer les discussions collectives sur l'IA au dialogue social, pour dépasser les craintes sur la perte d'emploi, discuter du redéploiement des marges dégagées par l'IA, y compris sur de la formation, et poser **collectivement un cadre d'usage** (charte en cours d'élaboration avec les employés, comme pour le télétravail).

La CAMIF a fait un choix engagé : Quitter la marketplace Amazon, notamment suite au déréférencement brutal de l'offre CAMIF en plein week-end, sans possibilité de parler à un humain. La perte de CA a été estimée à 500k€/an.

- ➔ « Est-ce que l'essor exponentiel de l'intelligence artificielle pourrait remettre en cause le modèle social que défendent les entreprises à mission et la dynamique positive qu'elles ont instaurée ? Je ne le crois pas. Au contraire, nos entreprises sont susceptibles d'utiliser cette technologie pour améliorer la qualité de vie au travail. En automatisant des tâches à faible valeur ajoutée, elles vont libérer du temps et des ressources qui peuvent être réinvestis dans le capital humain, le développement personnel et l'empathie. Ainsi, les activités humaines pourront se focaliser sur ce qui nous distingue des machines : notre capacité à créer du lien social. »
- ➔ « Le leader de demain sera augmenté, il pourra s'appuyer sur la technologie pour mieux jouer sa carte humaine. La boussole, c'est la mission. »

Source : Entretien avec E. Jacquillat, [interview pour France Travail, \(2023\), rapport de mission 2022 de la CAMIF](#)

D IA ET RESSOURCES HUMAINES (RH) : MEILLEURES ENNEMIES ?

Plus que d'autres, le domaine des RH, parce qu'il est précisément en **prise directe avec l'humain et la relation**, constitue un champ particulièrement pertinent pour explorer le croisement des usages et effets de l'IA et de l'intelligence du cœur. Les SIA peuvent y être utilisés pour faciliter le recrutement, améliorer l'efficacité ou l'expérience des employés.

O L'IA DANS LES RH, DES SYSTÈMES À HAUT RISQUE

On ne citera ici que quelques **exemples d'usage possibles** dans ce domaine :

- ➔ analyse des CV et lettres de motivation pour analyser rapidement de grandes quantités de CV et sélectionner les candidats ;
- ➔ chatbots de recrutement, pour répondre aux questions, planifier des entretiens et même effectuer des pré-entretiens ;
- ➔ évaluation des candidats : analyse des réponses à des tests en ligne et vidéos pour évaluer leurs compétences et leur adéquation culturelle ;
- ➔ onboarding, personnalisation des formations et développement ;



- ➔ assistance RH 24/7 : assistance continue aux employés, répondant aux questions sur les politiques, avantages sociaux, congés etc.
- ➔ analyse des performances : assistance pour surveiller et évaluer les performances des employés de manière continue ;
- ➔ prévention du turnover, en analysant les signes précurseurs de départs potentiels et proposer des interventions de fidélisation.

Rappelons que la **réglementation européenne sur l'IA**⁷³ classe ces **systèmes**, notamment ceux utilisés pour la sélection des individus, la prise de décision concernant leur promotion ou leur licenciement, dans la **catégorie à "haut risque"**, car ils peuvent avoir un effet sur la carrière et la vie des personnes concernées. Si cette classification n'interdit pas totalement leur utilisation, elle donne lieu à la mise en place d'un encadrement et d'obligations spécifiques pour ceux qui les opèrent.

O À DATE, L'USAGE EFFECTIF DES SYSTÈMES D'IA PAR LES DRH EST CONTRASTÉ, ET L'ENVIE D'Y RECOURIR ÉGALEMENT

Selon une enquête réalisée par OpinionWay pour Kelio, éditeur et intégrateur de solutions informatiques, 76 % des professionnels des ressources humaines n'utilisent pas et ne souhaitent pas utiliser les outils d'IA. 54 % d'entre eux pointent un manque de confiance dans la qualité du travail réalisé par l'IA⁷⁴.

L'usage diffère également entre grands groupes et PME. Ce sont surtout les entreprises de plus de 250 salariés qui utilisent l'IA, avec 59 % des responsables RH la trouvant particulièrement intéressante pour le recrutement.



Selon **Eric Ruty**, Président de Kelio, l'entreprise commanditaire de l'étude précitée, cette différence « *pourrait s'expliquer par plusieurs facteurs. D'abord, les ressources. Les petites entreprises ont souvent des budgets plus serrés et moins de personnel spécialisé, ce qui rend l'adoption de nouvelles technologies comme l'IA plus difficile. Ensuite, il y a le manque de compétences techniques en interne, qui peut freiner la mise en œuvre de solutions d'IA efficaces. De plus, pour une petite entreprise, l'impact de l'IA peut sembler moins immédiat ou moins évident, surtout si leurs processus actuels répondent déjà à leurs besoins. Il y a aussi des préoccupations importantes concernant la sécurité et la confidentialité des données. Et il ne faut pas sous-estimer la résistance au changement. Dans une petite structure, changer des méthodes de travail bien établies peut être vu comme risqué ou inutile.* »⁷⁵

Par ailleurs, l'appétence pour l'IA diffère également **selon les types de tâches**, et la plus ou moins grande importance que les dirigeants accordent aux **relations humaines, à l'intuition relationnelle** et à l'empathie.

⁷³ Voir l'[AI Act](#) - Annexe 3, catégorie 4 (page 426).

⁷⁴ [L'intelligence artificielle et les Ressources Humaines en entreprise](#), réalisée par OpinionWay pour Kelio, éditeur et intégrateur de solutions informatiques.

⁷⁵ [Plus de trois quarts des RH sceptiques face à l'IA : un vrai défi de confiance !](#) portail solutions-numeriques.com, mai 2024

Ainsi, selon le sondage OpinionWay précité, à peine 6% des répondants pourraient concevoir de confier à une IA la sélection finale des candidats et 8% la négociation avec ceux retenus pour les postes à pourvoir. Plusieurs raisons permettent d'expliquer cela « *La sélection finale nécessite souvent un jugement humain aiguisé pour évaluer des aspects tels que l'adéquation culturelle et les traits de personnalité, qui sont difficiles à coder dans les algorithmes de l'IA. De plus, les négociations requièrent une approche personnalisée et empathique, essentielle pour répondre de manière appropriée aux attentes des candidats. Ces étapes cruciales du recrutement bénéficient fortement de l'intuition humaine et des interactions personnelles, ce qui explique la réticence à les automatiser complètement.*⁷⁶ »

Dans le domaine de l'intérim, les pratiques des entreprises en termes d'automatisation de la recherche de candidats sont contrastées. Certaines font le choix de fermer des agences sur les territoires, d'autres au contraire (comme Actual, avec 600 agences en territoires) continuent à privilégier la construction de liens directs humains forts avec les habitants d'un territoire, afin de pouvoir mieux établir la confiance avec les candidats en intérim, et éviter les phénomènes coûteux de no show.

O LES EFFETS POSSIBLES DE L'IA DANS CE DOMAINE

La constitution et l'animation des équipes et du collectif, la capacité à embarquer les collaborateurs autour d'une vision et de valeurs, le souci porté à leur bien-être ont été rappelés par les dirigeants comme des fondamentaux constitutifs de leur fonction et de l'exercice du leadership⁷⁷.

Ces attributs se déclinent en partie dans la politique RH de l'entreprise, terrain potentiellement privilégié de l'expression de l'intelligence du cœur.

Pour autant, le **management moderne incite à l'optimisation et à l'analyse de performance** (indicateurs de performance chiffrés, objectifs mesurables, SMART etc.), **outillage technologique à l'appui**.



« *L'histoire de la mise en place des process et outils RH dans les grandes entreprises, est une histoire terrible. Les RH sont devenues petit à petit des fonctions support partagées. Au départ, il y avait un DRH éventuellement accompagné d'une équipe, de l'empathie. Cela représentait et signifiait quelque chose. Puis, petit à petit, ça a été découpé par spécialité : on s'est mis à appeler un numéro en Pologne pour les fiches de paye, puis il y a eu les spécialistes du recrutement, du licenciement, de la formation... Ce sont des transformations qui sont venues par les outils.* »

Dirigeant d'ETI (conseil dans l'énergie)

La **recherche d'objectivation** est fréquemment revendiquée dans les RH, avec une **double intention** : les données ou la quantification permettent à la fois de mesurer la contribution des collaborateurs à la performance de l'entreprise, et de lutter contre la subjectivité, les biais, les inégalités, en s'appuyant sur des données et indicateurs chiffrés, pour ne pas décider « à la tête du client » (le salarié)W.

⁷⁶ [Plus de trois quarts des RH sceptiques face à l'IA : un vrai défi de confiance !](#) portail solutions-numeriques.com, mai 2024

⁷⁷ C'est également ce qui ressort de [l'étude réalisée en 2023 par Heart Leadership University et Eranos sur les imaginaires du leadership](#).



○ EN QUOI L'IA PEUT-ELLE CONTRIBUER À CONFORTER OU INFLÉCHIR LES DYNAMIQUES EXISTANTES ?

D'une part, on peut à l'extrême redouter une **déshumanisation** encore plus importante de la gestion des ressources humaines, un recul du courage et une déresponsabilisation des décideurs, qui se cacheraient derrière les décisions de la machine. On peut par exemple imaginer un collaborateur se résumant à des "datapoints", ou un algorithme calculant automatiquement les promotions et augmentations à partir des données collectées sur les salariés et leur performance...



« L'IA est clairement un sujet au cœur des questionnements de la profession. Sans surprise, et ce n'est pas nouveau, il y a déjà beaucoup de recours à des outils prédictifs dans le recrutement. Mais aujourd'hui, avec l'IA, on peut générer un profil de poste, une annonce, faire du matching de CV, et même commencer à prédire la réussite d'un candidat dans un poste, ce qui soulève de réelles interrogations... ! »

Dirigeant de TPE (Conseil RH)

Du fait de leurs capacités d'analyse quasiment infinies, les SIA pourraient potentiellement aussi aller au-delà des capacités humaines dans la finesse de l'analyse de grandes quantités de données, que l'on pourrait décrire comme une forme « d'outillage » de l'intuition.

On peut ainsi prendre l'exemple de l'analyse d'une grande quantité de CV pour sélectionner une liste de candidats à recevoir en entretien, à effectuer dans un temps limité : faire réaliser cette étape par l'IA est-il plus périlleux que de le faire en temps contraint, avec une disponibilité ou des ressources limitées à y consacrer ? Cette organisation peut être envisagée pour que les dirigeants se concentrent sur les étapes réellement empathiques ou intuitives du processus de recrutement.

Le défi est alors bien d'arriver à combiner IA et travail humain, et de dégager du temps pour ce qui est considéré comme essentiel.



« Avant, quand on rédigeait une annonce d'emploi, ça nous prenait dix à quinze minutes. Avec l'IA, en quelques secondes, on a une annonce qui correspond. Il faut la relire et la valider, bien sûr. Mais ça permet à nos collaborateurs de se dégager du temps, pour se concentrer sur l'essentiel : suivre les candidats, et en suivre davantage. »

Samuel Tual, Président de Actual⁷⁸

⁷⁸ « Je vois plein de possibilités » : [Ces patrons mayennais ont choisi l'intelligence artificielle](#), Ouest France, février 2024

○ LE SPECTRE DE LA SURVEILLANCE

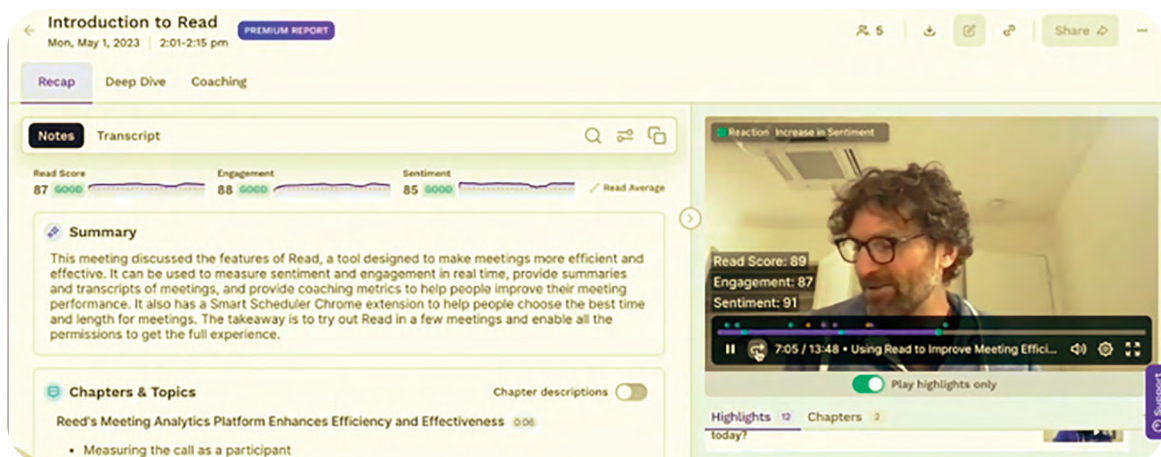
Certains usages de l'IA, autour de fonctions de contrôle participant à la quête d'optimisation, sont susceptibles d'interroger la responsabilité du dirigeant par rapport aux espaces de liberté des salariés de l'entreprise. Comme le note Kate Crawford, « *l'IA et la supervision algorithmique ne sont que les technologies les plus récentes dans la longue histoire des usines, des horloges et des architectures de surveillance.* »⁷⁹ Cette question n'est donc pas nouvelle : la surveillance en entreprise apparaît, en effet, dès les premières usines et prend son essor avec le travail à la chaîne à la fin du XIX^e siècle. Il s'agit alors de contrôler le temps et surtout le rythme du travail et donc les corps.

Cette forme de surveillance est toujours bien présente. Les entrepôt d'Amazon en constituent l'exemple le plus médiatisé la plus et trouvent son incarnation extrême avec les entrepôt d'Amazon aux États-unis où les tâches à effectuer et le rythme de travail (y compris le temps des pauses), sont dictés par l'infrastructure de distribution computationnelle qui a été programmée par les ingénieurs à Seattle en vue d'atteindre des objectifs d'optimisation.

À cette surveillance des corps et des tâches, l'IA ajoute des dimensions nouvelles dont l'outil de productivité "read.ai", développé par la société américaine Read, donne une première idée.

La solution permet de réaliser des statistiques en visioconférence et de mesurer la participation des collaborateurs, en affichant des scores d'engagement, d'analyse de sentiment ou encore de temps de parole. Cet exemple démontre la propension et la capacité de ces outils à contribuer à une possible surveillance des salariés dans l'entreprise, dénoncée avec une vigueur renouvelée depuis la crise du covid.

EXEMPLE D'INTERFACE ET DE MESURES PROPOSÉES PAR READ.AI



Source : site web read.ai

⁷⁹ [Contre-atlas de l'Intelligence Artificielle](#), Zulma, 2022 pour la traduction française.

LES PISTES JURIDIQUES DE L'ÉLABORATION DE NOUVEAUX DROITS

Au-delà des interdictions ou de l'encadrement de certains usages de l'IA, et en écho à une approche juridique fondée sur les risques (telle qu'adoptée dans l'AI Act notamment), des juristes à travers le monde explorent **l'élaboration de nouveaux droits**.

On pourra notamment citer ici le champ des droits qualifiés de « neuro-droits » – lorsqu'ils se trouvent au croisement avec les neurotechnologies (dans la perspective des implants cérébraux par exemple) – ou encore les réflexions sur un droit à l'incalculabilité (ne pas être réduit à un score ou à un croisement de données) ou à l'indétermination (en tant que droit de ne pas savoir, de ne pas prévoir, de ne pas être réduit ou assigné) .

O **PLUS LARGEMENT, LES DIRIGEANTS SERONT EN PREMIÈRE LIGNE DES BOULEVERSEMENTS DE L'IA SUR LE TRAVAIL ET L'EMPLOI**

Face aux bouleversements que l'IA est en passe de créer sur l'emploi et le travail, avec des impacts majeurs anticipés sur certaines professions ou catégories de métiers, les dirigeants seront appelés à faire des choix d'envergure. Avec quelle boussole, quelles valeurs et quel projet pour leur entreprise mais aussi pour la société seront-ils alors guidés ?

Suppressions de postes, réorganisations de l'entreprise et requalifications des employés vers d'autres fonctions, nécessité de faire face au déclassement de certains métiers, choix de réallocation du temps potentiellement libéré par l'automatisation de nombreuses tâches et les gains de productivité... seront autant d'occasions de décisions sollicitant **intensément les aptitudes empathiques, intuitives et le courage** des dirigeants.

Leur capacité à faire acte de heart leadership sera certainement de nature à faire une différence fondamentale à cette occasion.

E **CONSÉQUENCES SUR LES APTITUDES HUMAINES : PRÉSERVER LES CAPACITÉS COGNITIVES ET SOCIO-PERCEPTIVES**



« Face à ces grands systèmes techniques qui capturent nos habiletés, il est de plus en plus nécessaire d'apprendre à ne pas désapprendre. »

Dominique Cardon À quoi rêvent les algorithmes. Nos vies à l'heure des big data (2015)

On l'a vu, les risques de perte dans l'acquisition des connaissances, compétences et savoirs ont été bien identifiés par les dirigeants des focus groups. Cela peut à terme se révéler problématique, menant à une concentration des acquis entre les mains de quelques-uns, voire à la disparition de certaines aptitudes.

80 Voir par exemple les [travaux de Mireille Delmas-Marty sur le numérique et l'IA](#) ou [ceux de l'Unesco](#)



« La perte de compétences, ça a toujours existé. C'est ce qui s'est passé, par exemple, quand on est passé de la sténo à l'ordinateur. Il y a toujours eu de la perte et de compétences et d'expertise quand les gens ont eu des outils pour les accompagner. »

Dirigeant de PME (Bâtiment)

« On est en train de couper la branche de la construction des expertises en soustrayant le cycle d'acquisition à une intelligence artificielle. »

Dirigeant de TPE (Conseil RH)

D'après [l'étude menée pendant deux ans par LaborIA](#) (2024), laboratoire dédié à l'étude des effets de l'IA sur le travail⁸¹, le déploiement des systèmes d'IA soulève des tensions entre « la **logique gestionnaire des concepteurs ou des décideurs**, et la **logique du travail réel des salariés**. Les premiers visent à optimiser les process et la productivité, tandis que les seconds s'interrogent sur la reconnaissance, l'autonomie et le sens de leur travail face à ces changements. Ce "**conflit de rationalité**" peut mener à des situations difficiles pour les personnes qui travaillent, s'il n'est pas résolu par un compromis entre les parties prenantes. À l'inverse, un compromis réussi peut conduire à des configurations dites "capacitantes". »

Au-delà du champ de la cognition et des compétences, les dirigeants auront un rôle à jouer dans la mise en place d'environnements véritablement propices au développement du potentiel humain.

La généralisation de l'automatisation et de l'IA peuvent en effet mener à occulter nos capacités sensibles, singulières et provoquer un recul de l'expression de chacun.



À partir du moment où l'IA brasse de la data et a tendance à converger vers la moyenne, on va progressivement écarter les extrêmes, c'est-à-dire les pensées divergentes, les idées naissantes, et potentiellement, tuer l'innovation à moyen terme. Cela supposerait d'être capable d'exercer une pensée critique dans l'usage de l'intelligence artificielle, or la pensée critique est déjà le parent pauvre des compétences dans l'entreprise.

Dirigeant de TPE (Conseil)

Ces risques d'uniformisation de la pensée, de la parole... d'appauvrissement collectif peuvent néanmoins être mis en regard de nouveaux rôles susceptibles d'être joués par l'IA qui peut, en mobilisant ses capacités génératives, se voir trouver une place nouvelle pour stimuler le débat, l'exercice de l'argumentation, en jouant le rôle du contradictoire.

L'utilisation des systèmes d'IA peut également amener une **forme de passivité**, amenant l'individu à se désinvestir et à agir au détriment de la perception des signaux de son environnement et de nos capacités sensorielles.

⁸¹ Le Ministère du Travail, du Plein Emploi et de l'Insertion et Inria ont fondé ensemble en 2021 le [LaborIA](#), un laboratoire visant à construire et consolider une vision terrain pour mieux cerner l'intelligence artificielle et ses effets sur le travail, la population active, l'emploi, les compétences et le dialogue social.



IA, AUTONOMIE ET SURVEILLANCE AU TRAVAIL

Extrait d'un entretien avec Yann Ferguson, spécialiste des mutations au travail,
Docteur en sociologie, et Directeur scientifique du LaborIA

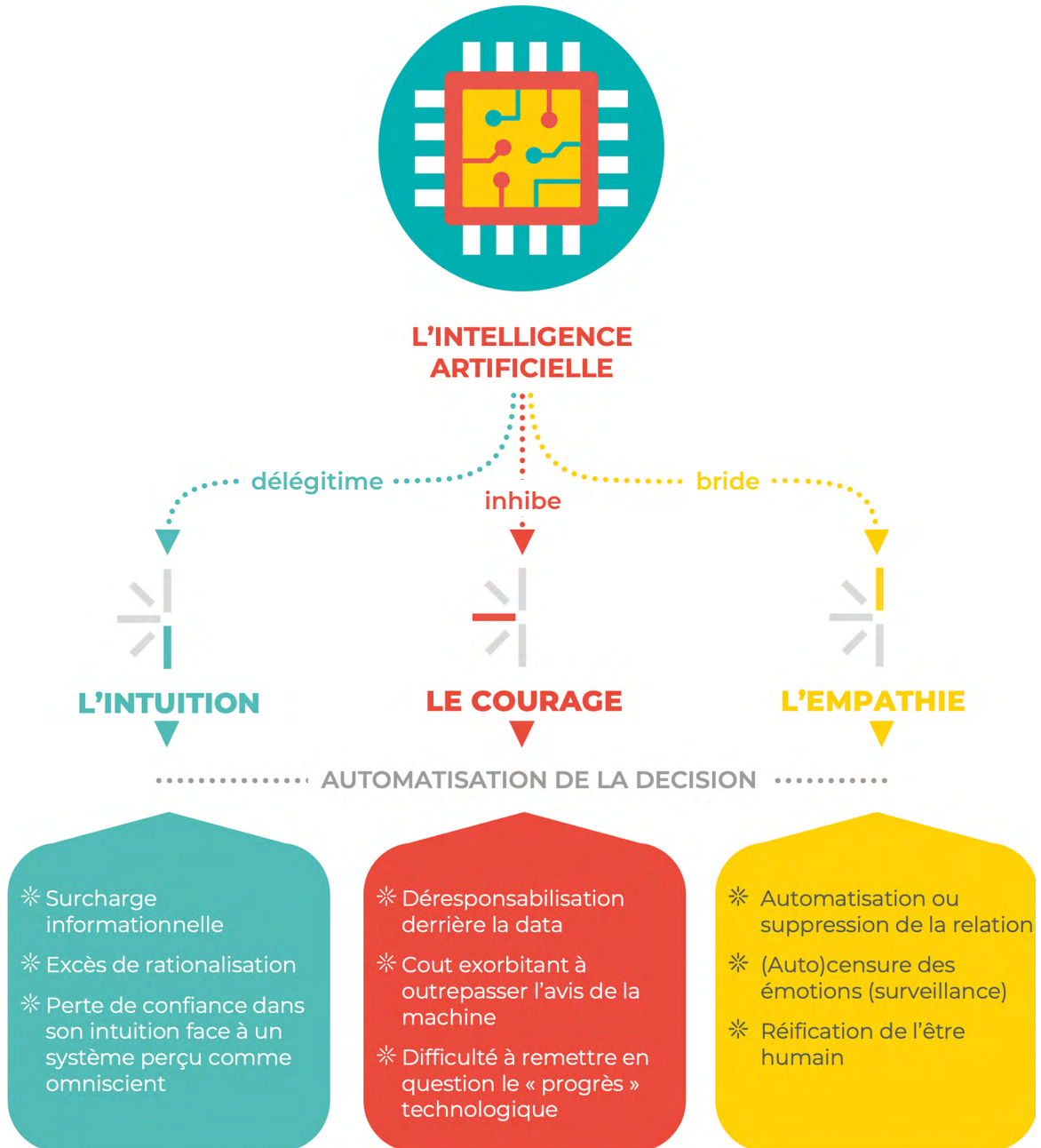
L'IA peut accroître le sentiment d'injustice au travail à deux niveaux :

- ➔ D'abord par une forme de « **domination active** », avec un système qui, très clairement, a été introduit par le management comme une manière de surveiller le collaborateur, de contrôler ses pratiques (...)
- ➔ Mais d'une autre façon, l'intelligence artificielle en amenant une forme de contrôle insidieux, non pas parce que le management l'aurait décidé, mais parce que dans notre rapport à l'outil, dans la façon dont il l'exprime ses résultats, on va développer une certaine forme de **passivité**, j'appelle cela domination passive. Ça peut être d'abord parce qu'on a trop confiance dans le système ou pas suffisamment en soi. Ça peut être aussi parce que petit à petit, on va se contenter d'une solution qui arrive assez rapidement et on ne souhaite pas augmenter l'énergie qu'on va déployer pour cette tâche. Ça peut être aussi parce qu'on est excessivement focalisé sur le système au détriment de la perception de notre environnement (...) Ça peut être aussi parce que progressivement, on devient de plus en plus dépendant au système, on est incapable de s'en sortir si on n'a pas le système.

En tout cas, tout un tas d'interactions envers la machine qui, progressivement, de façon insidieuse et passive, vont amener à augmenter l'emprise de l'IA sur nos propres pratiques et sur nos propres décisions.

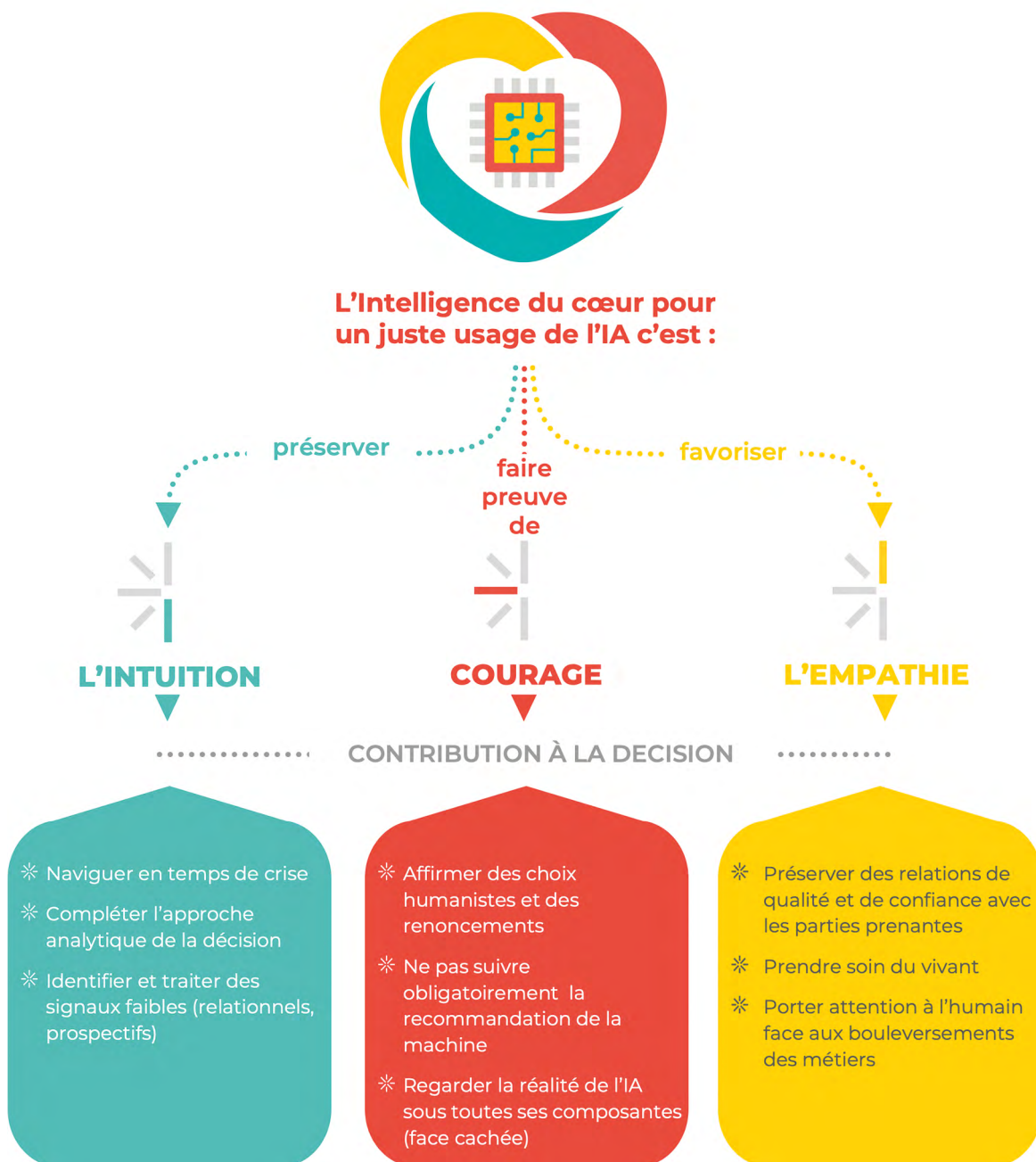
Source : [Labor IA - le podcast](#) (20/12/23)

En synthèse, un développement non maîtrisé de l'intelligence artificielle et une automatisation généralisée peuvent faire peser des menaces sur les aptitudes sensibles, en ce qu'ils sont susceptibles à l'extrême de participer à délégitimer l'intuition, inhiber le courage et brider l'empathie.



L'intelligence du cœur sera dès lors d'autant plus nécessaire pour **faire la différence** et contribuer à une meilleure instruction de l'adoption des SIA, dans une société parfois encline à déployer sans réfléchir.

On peut ainsi proposer le schéma ci-dessous comme tentative de réponse à la question des dynamiques entre intelligence artificielle et intelligence du cœur au prisme de la décision du dirigeant discutée dans cette étude.



Conclusion : diriger avec le cœur à l'ère de l'intelligence artificielle



« Rester intelligent [dans un monde d'intelligence artificielle], c'est comprendre le potentiel et les risques des technologies numériques, et être déterminé à rester aux commandes dans un monde peuplé d'algorithmes. »

« Devons-nous rester spectateurs pendant que des logiciels prennent nos décisions personnelles ? Certainement pas. Rester intelligent ne signifie pas faire confiance aveuglément à la technologie, ni s'en méfier à outrance. Il s'agit plutôt de comprendre ce que l'IA peut faire réellement et ce qui reste de l'ordre du battage marketing et de la foi techno-religieuse. »

Gerd Gigerenzer, *How to Stay Smart in a Smart World (Why Human Intelligence Still Beats Algorithms)*, 2022

Cette étude a notamment permis de mettre en lumière des balises susceptibles d'être posées, en distinguant des zones de pertinence de l'IA et en identifiant des cas d'usage dont la nécessité peut être interrogée :

- ➔ soit parce que les SIA seraient amenés à opérer dans des contextes trop volatils et incertains pour qu'ils soient durablement utiles, questionnant leur réel retour sur investissement ;
- ➔ soit parce qu'ils emportent des risques élevés de perte de recul, d'intuition ou de résilience pour l'individu comme pour l'organisation ;
- ➔ soit parce qu'il s'agit d'usages non éthiques ou superflus (effet de mode, marketing hype...), conduisant à un gaspillage de ressources.

Le monde du numérique comme les décideurs d'entreprise regardent encore trop peu **les conséquences de ce qu'ils déploient**, les contestations et les difficultés que la technologie peut susciter.

Ils sont insuffisamment conscients des **sous-jacents des outils et objets** qu'ils manient tous les jours, tenus pour de « purs instruments »⁸² alors qu'ils **font système** et sont indissociables d'**enjeux politiques, culturels, éthiques, écologiques et sociaux** qui doivent être discutés collectivement.

En termes sociologiques, les dirigeants sont par ailleurs influencés par les normes de pensée propres à leurs milieux. Ils sont exposés à des imaginaires et scénarios présentés comme « inéluctables et désirables », qui posent l'IA comme une source non questionnable de croissance économique, et même de progrès humain. Parfois, ils sont eux-mêmes les producteurs, et les relais actifs, de ces récits et visions. Les médias classiques ne sont pas nécessairement les forces d'influence les plus présentes. Les think tanks (financés par des acteurs privés, individus, entreprises) et certains réseaux jouent un rôle assez fort dans la fabrication et la diffusion de ces imaginaires, et dans la rédaction de propositions de politiques publiques, ce qui ne contribue pas à des décisions d'avenir prises au regard des besoins et avis de l'ensemble des parties prenantes de notre société.

82 [Media « Dans les algorithmes »](#) (2024)



Dans ce contexte, la **détermination et la mobilisation de dirigeants éclairés et humanistes**, capables d'affirmer des choix courageux dépassant le « pour ou contre » et reposant le débat, peut s'avérer précieuse.

Celle-ci implique de se **décentrer pour élargir le champ de l'analyse**, en dépassant la seule recherche de gains d'efficacité ou d'efficience (individuels ou pour l'entreprise) afin de tenir compte des impacts de l'IA à plus grande échelle, et notamment de :

- ➔ **Comprendre les dynamiques à l'œuvre** : savoir (et être formés pour) regarder en face les déterminants et effets du déploiement de la technologie, en ayant conscience de « ses coulisses », dédier le temps nécessaire pour s'informer et ouvrir les horizons de la prospective.
- ➔ **Cultiver l'esprit critique** : interroger et se remettre en question, savoir prendre du recul face à la vitesse, individuellement comme au sein de leur organisation.
- ➔ **Créer et nourrir le dialogue** avec les parties prenantes internes et externes à l'entreprise, sur un juste usage de l'IA, en envisageant ses dérives, ses risques. Prendre en compte les avis dans les processus de décisions stratégiques et rechercher un certain équilibre dans les bénéfices individuels et collectifs espérés.
- ➔ **Anticiper et organiser la résilience de l'organisation**, a fortiori en se demandant comment repasser en mode « manuel » si et dès que nécessaire
- ➔ **Développer et renforcer l'intelligence du cœur**, qui pourra faire la différence, à l'heure des choix que la généralisation (parfois choisie, parfois subie) de l'IA suscitera.

ANNEXES

Annexe 1 : Bibliographie

OUVRAGES

- Cardon, Dominique** – [À quoi rêvent les algorithmes : Nos vies à l'heure des big data](#), Seuil, 2015
- Desmoulin-Canselier, S. Le Métayer D.** – [Décider avec les algorithmes, quelle place pour l'Homme, quelle place pour le droit ?](#) – Dalloz, 2020
- Gigerenzer, Gerd** – [How to Stay Smart in a Smart World : Why Human Intelligence Still Beats Algorithms](#) MIT Press, 2022
- Gigerenzer, Gerd** – [The intelligence of Intuition](#) – Cambridge University Press, 2023
- Lee, Kai-Fu** – [AI Superpowers / China, Silicon Valley and the New World Order](#) – Harper Collins, 2019
- Roder, Stéphane** – [Guide pratique de l'Intelligence artificielle dans l'entreprise \(Après ChatGPT, créer de la valeur, augmenter la performance\)](#) – Eyrolles, 2024 (2^e édition)
- Sudmann, Andreas (ed.)** – [The Democratization of Artificial Intelligence Net Politics in the Era of Learning Algorithms](#), 2019
- Crawford, Kate** – [Contre-Atlas de l'Intelligence Artificielle : Une cartographie politique, sociale et environnementale de l'IA](#) – Zulma, 2022 (pour la traduction française)

ARTICLES, RAPPORTS ET PUBLICATIONS DE RECHERCHE

- Amoeglu, Daron** – [The Simple Macroeconomics of AI](#) – 79 th Economic Policy Panel Meeting, 4-5 April 2024
- Bordenave, Richard** – [L'intelligence artificielle nous fera-t-elle perdre notre intuition ?](#) – *Harvard Business Review*, 2023
- Gigerenzer, Gerd** – [Entretien avec le BCG Henderson Institute](#) – Interview by Martin Reeves, March 26, 2024
- Leveau-Vallier, Alban** – [Intelligence artificielle et intuition : Les algorithmes d'apprentissage profond comme occasion de décrire l'intuition](#) – Thèse de Philosophie. Université Paris 8 – Vincennes-Saint-Denis, 2023 – Français
- Vicente, L., Matute, H.** – *Humans inherit artificial intelligence biases* – *Scientific Reports* 13, 15737, 2023
- [Rapport de la Commission IA : Notre ambition pour la France](#), 2024
- [Guide Intelligence Artificielle et Collectivités](#) – Banque des Territoires, 2019

INFOGRAPHIE / CARTOGRAPHIE

- Collectif Estampa** – [Cartography of Generative IA](#), 2024
- Enquête sur la constitution du Dataset d'apprentissage LAION-5B** – **Christo Buschek & Jer Thorp** – [Knowing machines](#), mars 2024

RÉGLEMENTATION

- [AI Act européen](#) (en date du 13 mars 2024)

Annexe 2 : Méthodologie et focus groups

Cette étude a été réalisée entre mi-mars et mai 2024 sur la base de recherches bibliographiques, d'analyse de la littérature académique et d'entretiens avec des experts dans une approche pluridisciplinaire. Elle a été complétée de focus groups de dirigeants d'entreprises de tailles et secteurs variés.

Dirigeants ou experts interrogés :

- Pascal Alix (juriste)
- Mikael Coste (Naos)
- Antoine Grillard (Saint-Gobain)
- Emery Jacquillat (CAMIF)
- Alban Leveau-Vallier (philosophe)
- Julien de Sanctis (philosophe)

Focus groups

- Organisés avec le Centre des Jeunes Dirigeants (CJD) et son réseau territorial
- 4 groupes de discussion de 2 heures ayant réuni 15 dirigeants ou cadres dirigeants d'entreprises différentes (2 sessions en présentiel, 2 en visioconférence, inscrits sur la base du volontariat)
- Appartenant à des entreprises de tailles et gouvernances diverses, implantées dans toute la France :
 - Des dirigeants / cadres dirigeants de grands groupes ou ETI (4) ;
 - Dirigeants de PME (6) et de TPE (5) ;
 - 3 entreprises à mission ;
 - Opérant dans différents secteurs du secondaire et du tertiaire ;
 - industries et services dans les domaines des matériaux pour l'industrie et l'habitat, du bâtiment, de la mobilité, de la dépollution et gestion de déchets, des cosmétiques, des services à la personne ;
 - conseil et prestations intellectuelles : formation et accompagnement, conseil en technologie et informatique, conseil en patrimoine, conseil en RSE, conseil RH ;
 - 5 alumni HLU, le reste ne connaissant pas ou peu l'association.

Ces focus groups ont permis d'échanger sur le rôle du dirigeant et les grandes catégories de décisions relevant de sa compétence et responsabilité, sur la perception et compréhension de l'IA, les risques et bénéfices perçus, les cas d'utilisation mis en œuvre ou envisagés, leurs questionnements et les problématiques concrètes rencontrées ou susceptibles d'être rencontrées.

Annexe 3 : Chronologie de l'IA et de ses évolutions techniques

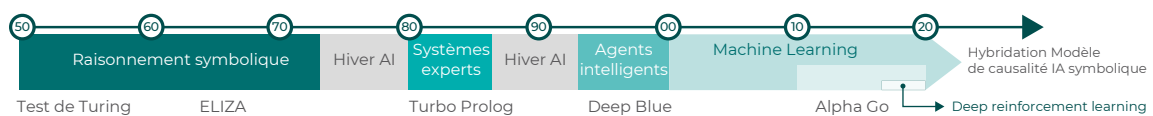
C'est au milieu du XX^e siècle que l'IA a commencé à prendre forme en tant que discipline scientifique, à l'occasion de la conférence de Dartmouth en 1956 qui postule que tous les aspects de l'intelligence humaine peuvent être simulés⁸³ et marque **l'apparition du terme d'intelligence artificielle** pour la première fois .

Si les années 1950 et 1960 ont vu des avancées majeures avec Alan Turing et son célèbre test, l'optimisme des débuts s'est rapidement heurté au manque de puissance de calcul et de capacité de stockage pour traiter des problèmes plus complexes. Les financements et l'attrait pour l'IA ont diminué, menant au premier « hiver de l'IA » dans les années 1970.

Les années 1980 ont vu un attrait renouvelé pour l'IA, grâce notamment à l'essor des systèmes experts⁸⁴ utilisant des faits et règles connues et des inférences (du type « si... alors ») pour prendre des décisions dans des domaines spécifiques. Cette période a été marquée par des investissements accrus pour développer la puissance de calcul (Deep Blue d'IBM par exemple) et par des débouchés industriels⁸⁵. S'en est néanmoins suivi un nouvel hiver dans les années 1990, en raison de la difficulté à généraliser les systèmes experts et d'attentes non satisfaites.

Il faudra attendre l'avènement de l'Internet dans les années 2000-2010 pour assister à une nouvelle vague de développement de l'IA, portée par des algorithmes plus sophistiqués d'**apprentissage profond ("deep learning") reposant sur les performances des réseaux de neurones artificiels inspirés du fonctionnement du cerveau humain, et par l'accès à des données massives permettant de les entraîner. Par ailleurs, plutôt que d'utiliser des processeurs classiques (CPU), certains chercheurs commencent alors à recourir aux processeurs de cartes graphiques (GPU), dont la puissance se développe exponentiellement sous l'impulsion de l'industrie du jeu vidéo et dont l'architecture parallèle est plus propice à l'entraînement d'un réseau de neurones.**

FIGURE 1 : CHRONOLOGIE DE L'IA



Source : Caisse des dépôts – Étude Collectivités et IA – 2019

⁸³ "The study is to proceed on the basis of the conjecture that every aspect of learning or any other feature of intelligence can in principle be so precisely described that a machine can be made to simulate it." John McCarthy, Marvin L. Minsky, Nathaniel Rochester, Claude E. Shannon, *A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence*, August 31, 1955, *AI Magazine*, vol. 27, No. 4, 2006.

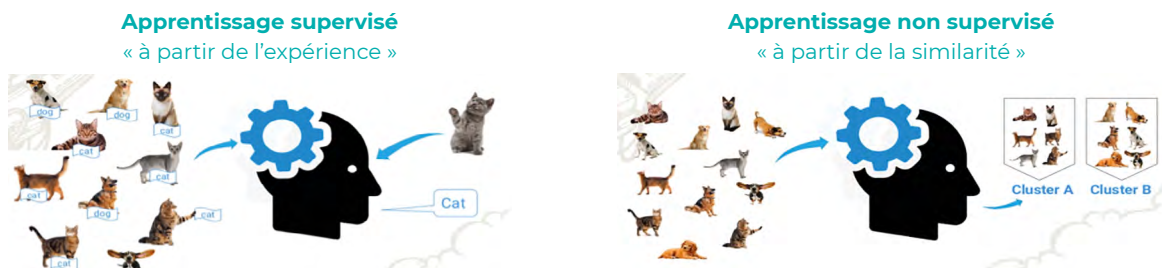
⁸⁴ Un système expert est un logiciel capable de répondre à des questions, en effectuant un raisonnement à partir de faits et de règles connues. Il peut servir d'outil d'aide à la décision.

⁸⁵ Dendral en 1965 dans le domaine de la chimie, MyCin de diagnostic de maladies du sang et de prescription dans le secteur médical, R1 ou XCON dans l'informatique, Sachem chez Arcelor pour le pilotage des hauts fourneaux...

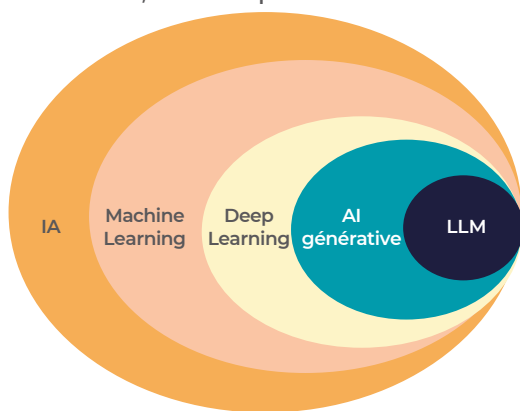
Les années 2000 et l'apprentissage automatique

Le début du XXI^e siècle a été marqué par l'essor de l'apprentissage automatique, dont on se contentera de présenter ici deux grandes catégories :

- ➔ **l'apprentissage supervisé**, qui requiert une étape préalable d'étiquetage des données (encore appelée annotation ou labellisation), généralement faite par des humains, pour pouvoir en déduire des prédictions ;
- ➔ **l'apprentissage non supervisé**, dans lequel l'algorithme opère à partir d'exemples non annotés pour les classer en catégories ("clusters"), en y repérant des caractéristiques et structures communes.



Sous-ensemble de l'apprentissage automatique, les techniques d'**apprentissage profond** ou deep learning, fondées sur une architecture de calcul appelée « réseaux de neurones », se sont particulièrement développées depuis 2010.



2022 et le tournant de l'IA générative

Nouvelle branche de l'intelligence artificielle, l'**IA générative** se distingue des approches antérieures par sa capacité à générer du contenu original à partir de données d'entraînement, plutôt que d'uniquement analyser ou classer ces données.

Elle s'est fondée sur une structure nouvelle de réseaux de neurones (les "transformers", décrits pour la première fois en 2017 par une équipe de Google dans l'article "Attention is all you need") et de modèles (dits « de fondation ») plus performants, scalables et contextuellement intelligents, ouvrant ainsi la voie à des avancées significatives dans de nombreux domaines.

Popularisée par le lancement de ChatGPT accessible au grand public, l'IA générative repose, dans le domaine conversationnel, sur l'utilisation d'un nouveau type de modèle - les **larges modèles de langage** ou **LLM**.

Reposant sur des réseaux de neurones récurrents intégrant une meilleure corrélation des mots entre eux, et entraînés à partir de larges corpus de productions écrites par l'homme, ils ont révolutionné la génération de texte cohérente et contextuelle, simulant la pensée et le raisonnement humain d'une manière jusqu'alors inégalée.

Annexe 4 : Lexique

Algorithme : Description d'une suite d'étapes permettant d'obtenir un résultat à partir d'éléments fournis en entrée.

Apprentissage automatique (ou **apprentissage machine**, *machine learning* en anglais) : Processus par lequel un algorithme évalue et améliore ses performances sans l'intervention d'un programmeur, en répétant son exécution sur des jeux de données jusqu'à obtenir, de manière régulière, des résultats pertinents.

Notes

1. Un algorithme d'apprentissage automatique comporte un modèle dont il modifie les paramètres, de valeur initiale en général aléatoire, en fonction du résultat constaté.
2. L'apprentissage automatique relève de l'intelligence artificielle.
3. L'apprentissage automatique est fréquemment utilisé pour le traitement du langage naturel et la vision par ordinateur, ou pour effectuer des diagnostics et des prévisions.

Apprentissage non supervisé : Apprentissage automatique dans lequel l'algorithme utilise un jeu de données brutes et obtient un résultat en se fondant sur la détection de similarités entre certaines de ces données.

Note : L'apprentissage non supervisé est utilisé, par exemple, pour l'identification de comportements et la recommandation d'achats.

Apprentissage supervisé : Apprentissage automatique dans lequel l'algorithme s'entraîne à une tâche déterminée en utilisant un jeu de données assorties chacune d'une annotation indiquant le résultat attendu.

Notes

1. L'apprentissage supervisé recourt le plus souvent aux réseaux de neurones.
2. L'apprentissage supervisé est utilisé, par exemple, pour la reconnaissance d'images et la traduction automatique.

Apprentissage par renforcement : Apprentissage automatique dans lequel un programme extérieur évalue positivement ou négativement les résultats successifs de l'algorithme, l'accumulation des résultats permettant à l'algorithme d'améliorer ses performances jusqu'à ce qu'il atteigne un objectif préalablement fixé.

Notes

1. L'apprentissage par renforcement est notamment utilisé dans la robotique.
2. L'efficacité de l'apprentissage par renforcement a été attestée dans certains jeux stratégiques comme le jeu de go.

Apprentissage profond (*deep learning* en anglais) : Apprentissage automatique qui utilise un réseau de neurones artificiels composé d'un grand nombre de couches dont chacune correspond à un niveau croissant de complexité dans le traitement et l'interprétation des données.

Note : L'apprentissage profond est notamment utilisé dans la détection automatique d'objets au sein d'images et dans la traduction automatique.

Base de connaissances : Partie d'un système expert contenant l'ensemble des informations, en particulier des règles et des faits, qui constituent le domaine de compétence du système.

Centre de données ou *data center* : Site physique où sont regroupées des infrastructures informatiques et de télécommunication destinées à stocker, à traiter ou à distribuer des données de façon sécurisée.

Cloud computing : Le cloud computing (en français, « informatique dans les nuages ») fait référence à l'utilisation de la mémoire et des capacités de calcul des ordinateurs et des serveurs répartis dans le monde entier et liés par un réseau. Les applications et les données ne se trouvent plus sur un ordinateur déterminé mais dans un nuage (cloud) composé de nombreux serveurs distants interconnectés.

Donnée : Représentation d'une information sous une forme conventionnelle destinée à faciliter son traitement.

Donnée d'entrée : Dans le domaine de l'intelligence artificielle, une donnée d'entrée est une donnée utilisée pour l'apprentissage automatique ou la prise de décision du système d'IA (en phase de production).

Estimation bayésienne : L'estimation ou inférence bayésienne s'appuie sur un théorème énoncé par le mathématicien Thomas Bayes. Ce théorème donne une méthode pour calculer la probabilité d'un phénomène grâce à la connaissance de certaines informations. L'estimation bayésienne est donc la méthode qui s'appuie sur ce raisonnement. - Exemple : sachant d'une part que mes chaussures sont peu adhérentes, et d'autre part qu'il a plu, le risque de glisser lors de mon trajet au travail ce matin est élevé.

Intelligence artificielle : Champ interdisciplinaire théorique et pratique qui a pour objet la compréhension de mécanismes de la cognition et de la réflexion, et leur imitation par un dispositif matériel et logiciel, à des fins d'assistance ou de substitution à des activités humaines.

Logiciel : Ensemble des programmes, procédés et règles, et éventuellement de la documentation, relatifs au fonctionnement d'un ensemble de traitement de données.

Modèle : Le modèle d'IA est la construction mathématique générant une déduction ou une prédiction à partir de données d'entrée.

Moteur d'inférence : Partie d'un système expert qui effectue la sélection et l'application des règles en vue de la résolution d'un problème donné.

Réseau de neurones artificiels (*neural network* en anglais) : Dans le domaine de l'intelligence artificielle, un réseau de neurones est une architecture de calcul qui repose sur un ensemble organisé de neurones interconnectés permettant la résolution de problèmes complexes tels que la vision par ordinateur ou le traitement du langage naturel. Il s'agit d'un type particulier d'algorithmes d'apprentissage automatique caractérisés par un grand nombre de couches de neurones, dont les coefficients de pondération sont ajustés au cours d'une phase d'entraînement (apprentissage profond).

Système expert : Ensemble de logiciels exploitant dans un domaine particulier des connaissances explicites et organisées, pouvant se substituer à un expert humain.

Sources : [Journal officiel](#), [CNIL](#)

À PROPOS

Fondée par 15 dirigeants d'entreprise, Heart Leadership University (HLU) est une association d'intérêt général à visée éducative et scientifique.

Notre mission : révolutionner l'éducation des dirigeants d'entreprise, renouveler les imaginaires du leadership et faire émerger un mouvement de leaders qui dirigent, innovent et décident avec le cœur (intuition, courage, empathie) pour préserver notre humanité et surmonter les défis du XXI^e siècle : effondrement écologique, explosion des inégalités, et risques d'un développement non maîtrisé des systèmes d'intelligence artificielle.

Nos activités : un parcours de transformation pour dirigeants d'entreprise, des espaces d'information et de débats et des activités de recherche.

Orientée par son conseil scientifique, HLU mène des travaux de recherche indépendants et interdisciplinaires dans un domaine singulier : celui des relations (des humains entre eux, avec les autres êtres vivants, avec les machines). Largement inexploré, ce champ est pourtant fondamental tant les relations sont au cœur de ce qui fait de nous des êtres humains.

Nos programmes actuels se concentrent sur le dirigeant et l'exercice du leadership. Comment, en tant qu'être humain sensible, le dirigeant entre-t-il en relation avec son milieu de vie, son terrain d'exercice? Peut-il transformer concrètement son entreprise en prenant des décisions stratégiques animées par le cœur ? Quels sont les imaginaires du leadership d'hier, d'aujourd'hui et quels leaders voulons-nous pour le XXI^e siècle?...

Autant de questions que nos travaux visent à documenter, diffuser et mettre en débat.



Direction de publication : Heart Leadership University

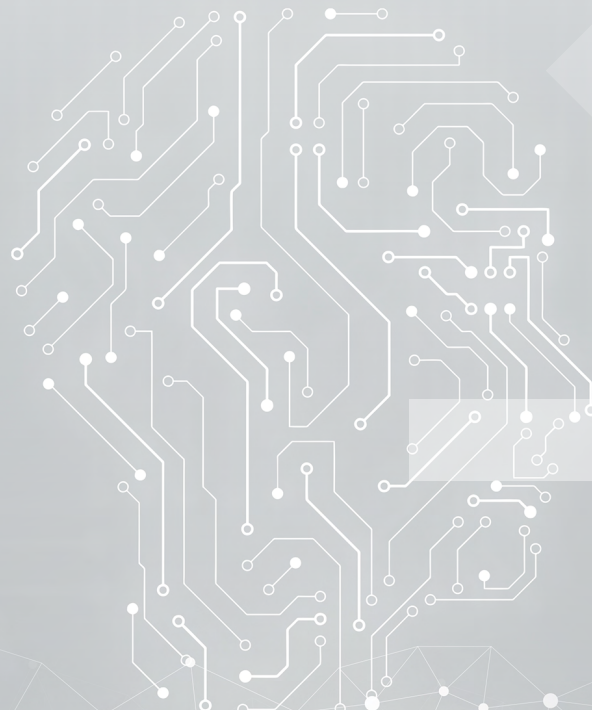
Une étude exploratoire réalisée en collaboration avec :

Laure Lucchesi (spécialiste du numérique)

Amal Marc (consultante indépendante) et Marion Cohen (HLU)

Mise en page et conception graphique : Oriane Mazeaud

Date de publication : juin 2024



Retrouvez-nous
sur les réseaux sociaux



heartleadershipuniversity.org