

LES PROMESSES ET LES DÉFIS DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE



LA RÉVOLUTION DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE (IA) EST LA PLUS RAPIDE DES RÉVOLUTIONS INDUSTRIELLES QUE NOUS AVONS CONNUES. L'IA EST LE PLUS SOUVENT PRÉSENTÉE COMME UN MOYEN D'AMÉLIORER ET DE PERFECTIONNER LES PROCESSUS EXISTANTS, ET CE, DE FAÇON SPECTACULAIRE.

Bien plus qu'une technologie, l'IA représente une nouvelle manière d'interagir avec notre environnement et de faire des affaires¹. Alors que certains accueillent cette innovation favorablement, d'autres appellent à un temps d'arrêt pour évaluer les risques potentiels pour les consommateurs.

QU'EST-CE QUE L'IA?

L'IA est un concept qui ne date pas d'hier². John McCarthy et Marvin Minsky de l'université Dartmouth, aujourd'hui considérés comme les fondateurs de l'IA, l'auraient employé pour la première fois en 1956 pour désigner « un système capable d'apprendre, de s'adapter et de raisonner »³, imitant délibérément le processus de décision humain⁴. Le développement dans les années 80 et 90 des « réseaux de neurones artificiels » et de l'apprentissage profond donnera un second souffle à cette discipline jusque-là plutôt marginale. Dès 2010, le secteur connaîtra un véritable essor avec l'amélioration de la puissance de calcul des ordinateurs, d'un côté, et la croissance exponentielle des données, de l'autre.

Aujourd'hui, il n'existe toujours pas de définition commune. De manière générale, il est question de reproduire et d'améliorer les capacités humaines grâce à des machines et à des logiciels en s'appuyant sur des technologies émergentes comme la robotique et les mégadonnées (*big data*)⁵.

Contrairement aux représentations dans l'imaginaire populaire, les machines et les robots de l'IA sont rarement des objets physiques. En effet, la machine intelligente est plutôt un système automatique capable de traiter de l'information. Quant au robot, cela désigne « un programme informatique faisant preuve d'une certaine forme d'intelligence, comme HAL 9000 dans *2001 l'Odyssée de l'espace* ou Jarvis dans *Iron Man*, plutôt qu'à une machine humanoïde comme dans *Terminator* ou dans les œuvres d'Isaac Asimov »⁶.

DE QUOI EST CAPABLE L'IA?

L'IA a bel et bien démontré sa capacité à battre des humains à certains jeux complexes. En 1997, l'ordinateur Deep Blue a vaincu Gary Kasparov, champion mondial des échecs; près de 20 ans plus tard, en 2016, l'IA AlphaGo a battu Lee Sedol, le numéro un du jeu de go⁷. En 2011, la victoire à *Jeopardy* de Watson, l'intelligence artificielle conçue par IBM, a également contribué à démontrer d'autres capacités de l'IA, dont la compréhension du langage et la conversation.

Pourtant, les machines intelligentes sont encore incapables de répondre à des questions simples associées à une histoire pour enfants⁸. Par exemple, à la question « Qui a une crinière si c'est un mâle, vit en Afrique et ressemble à un gros chat jaune et marron? », l'ordinateur du MIT a répondu chien, chat, créature et maison⁹. Ce genre de résultats incongrus a mené Yann LeCun, directeur scientifique de l'IA chez Facebook, à déclarer que l'IA actuelle a moins de bon sens qu'un rat¹⁰. À l'heure actuelle, la performance ne se mesure que sur des tâches ou des problèmes précis : reconnaître des formes, classer de l'information, interpréter des images, donner du sens à des données sous forme de son, d'images ou de texte¹¹. On est encore bien loin du robot humanoïde difficile à distinguer des humains que la science-fiction a tant dépeint.

Ce manque de jugement relatif est une conséquence des modes d'apprentissage supervisés employés actuellement. Avec l'apprentissage profond (*deep learning*), les machines et les robots apprennent à reconnaître et à modéliser un élément à partir de données. Par exemple, pour apprendre à identifier une voiture sur une image, l'IA aura été confrontée à des millions d'images d'automobiles, sous tous les angles possibles, afin de développer sa capacité à reconnaître les éléments spécifiques composant un véhicule de ce genre : roues, phares, pièces de carrosserie, etc.

L'autre grande méthode d'apprentissage actuelle est le renforcement (*reinforcement learning*). Le programme apprend, par essais et erreurs, ce qu'il convient de faire dans différentes situations afin de mieux comprendre son environnement. En répétant l'expérience, l'IA bâtit son réseau de valeurs (quel est l'objectif à atteindre) et de stratégies (comment atteindre cet objectif) lui permettant de prendre des décisions et d'agir avec rationalité. À l'aide des exemples de parties auxquelles il a été confronté, AlphaGo a bâti un système de valeurs et de stratégies qu'il a testé en jouant des parties contre lui-même, renforçant ainsi son apprentissage premier¹².

Ces deux modes d'apprentissage nécessitent des données et des associations (vrai/faux, correct/incorrect, gagné/perdu), lesquelles sont déterminées par un humain, dans un cadre structuré et relativement prévisible. Toutefois, les chercheurs se penchent présentement sur de nouveaux modes d'apprentissage de l'IA non supervisés qui permettront aux machines de prendre des décisions autonomes à partir de données et de règles dont elles se seront elles-mêmes dotées, sans intervention humaine. Peut-être l'IA sera-t-elle bientôt capable de raisonner davantage et de comprendre nos émotions¹³, comme le fait l'IA représentée dans les romans de science-fiction?

COMMENT L'IA PEUT-ELLE S'APPLIQUER DANS L'INDUSTRIE?

À l'heure actuelle, l'IA n'est donc pas encore prête à supplanter l'être humain dans l'ensemble de ses tâches. En automatisant certaines tâches, l'IA pourrait toutefois permettre de libérer du temps et des ressources pour en effectuer d'autres nécessitant plus de réflexion humaine¹⁴. Les bénéfices de l'IA les plus fréquemment cités dans l'industrie sont une souscription plus simple, des réclamations plus rapides et un service à la clientèle amélioré¹⁵. L'IA peut contribuer à bien d'autres secteurs de l'industrie. En voici un aperçu.

AFFINER L'OFFRE DE PROTECTIONS AUX PROFILS DES CLIENTS

Grâce à l'analyse des données, l'IA permettra éventuellement de mieux comprendre les clients et d'adapter les produits à leurs profils, d'affiner la tarification et de contribuer à l'analyse des risques. L'an dernier, un assureur nippon a annoncé le déploiement de l'IA pour soumettre aux assurés des contrats adaptés à leurs profils, besoins et historiques¹⁶. Dans le même ordre d'idées, Microsoft France croit que les demandes d'informations pourraient facilement être gérées par des robots conversationnels (*chatbot*). L'IA permettrait de comprendre les questions de l'interlocuteur et d'orienter ce dernier vers la bonne réponse¹⁷.

RÉDUIRE LES RISQUES

Grâce aux objets connectés, l'IA peut contribuer à mitiger, voire à éliminer les risques. Microsoft France cite notamment l'exemple de systèmes qui détecteraient des signes d'usure d'une machine et enverraient automatiquement une demande de réparation au service de maintenance. En domotique, l'IA peut contribuer à empêcher un dommage par l'eau causé par la rupture d'un tuyau en détectant le taux d'humidité grâce à des capteurs reliés à un système de coupure de l'alimentation.

AIDER AU MAINTIEN DE LA CONFORMITÉ

En analysant des documents légaux et des contrats, l'IA pourrait repérer un risque de non-conformité ou une information manquante, puis envoyer une alerte automatique à la personne chargée de la conformité ou même lui suggérer des corrections. Le langage naturel facilite également la consultation de bases de données pour trouver, en temps réel, la réglementation en vigueur. C'est notamment ce que fait le programme Ross, issu de Watson, au sein d'un cabinet d'avocats américain¹⁸.

CONTRIBUER À LA FORMATION

L'analyse par l'IA des données liées aux interactions avec les clients ainsi qu'aux questions qu'ils posent et à leur profil pourrait permettre de mieux comprendre ce qui fonctionne avec différents types de consommateurs et d'adapter les conseils en conséquence. L'IA peut également permettre d'offrir des formations personnalisées aux professionnels de l'industrie. Par exemple, une plateforme intelligente de formation en ligne sur laquelle chacun se verrait proposer une liste de modules adaptés à sa fonction, à ses besoins et à ses intérêts, mise à jour au fur et à mesure que l'employé termine un module.

QUELS SONT LES DÉFIS DE L'IA?

« Mais les avantages liés à l'IA ne pourront être acquis que si l'on relève également les défis qui l'entourent », écrivait en 2017 le [Comité économique et social européen](https://www.eesc.europa.eu/fr/node/51904) (<https://www.eesc.europa.eu/fr/node/51904>). Ce comité a identifié 11 domaines dans lesquels l'IA soulève des enjeux de société, dont [l'éthique](https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1105067/intelligence-artificielle-ethique-g7) (<https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1105067/intelligence-artificielle-ethique-g7>), la sécurité, la vie privée, les normes du travail ainsi que la législation et la réglementation.

L'IA est le plus souvent présentée comme un moyen d'améliorer et de perfectionner les processus existants de façon spectaculaire. Or, l'IA est bien plus qu'une technologie, elle représente une [manière radicalement nouvelle d'interagir avec notre environnement](https://www.hbrfrance.fr/chroniques-experts/2017/07/16222-revolution-de-lintelligence-artificielle/) (<https://www.hbrfrance.fr/chroniques-experts/2017/07/16222-revolution-de-lintelligence-artificielle/>)¹⁹. Elle n'échappe pas à la logique de transformation du travail par l'innovation technologique qui prévaut depuis plus de deux siècles et demi²⁰. Ainsi, certains craignent que l'automatisation de certains processus puisse entraîner la **disparition de millions d'emplois**, tous secteurs confondus. Qu'en serait-il en assurance?

En 2013, l'étude Frey & Osborne prévoyait que 47 % des emplois aux États-Unis étaient menacés d'informatisation, dont les métiers de traitement de demandes dans le secteur financier. Les personnes qui les occupent seraient supplantées par des systèmes informatiques et automatisés. L'an dernier au Japon, [un assureur a annoncé le licenciement d'une trentaine d'employés](https://www.casca.fr/webzine/actualites/innovation/intelligence-artificielle-japon-la-technologie-replace-l-humain) (<https://www.casca.fr/webzine/actualites/innovation/intelligence-artificielle-japon-la-technologie-replace-l-humain>) qui seront remplacés par le système Watson. L'assureur aurait déclaré que Watson serait capable d'étudier les dossiers des assurés et d'estimer les indemnités à verser plus rapidement et avec moins d'erreurs que les employés licenciés²¹. L'IA ne peut toutefois pas remplacer l'humain; il demeurera toujours des situations nécessitant des aptitudes humaines, comme l'empathie et la créativité, dont sont incapables les robots.

Pour Éric Horvitz, directeur chez Microsoft France, « l'intelligence artificielle n'existe pas pour remplacer l'homme mais pour compléter, assister, optimiser et étendre les capacités humaines »²².

La **cybersécurité** est en revanche un véritable enjeu. Les données sont aussi nécessaires à l'IA que l'essence à une automobile : sans elles, la machine ne fonctionne pas. Les risques technologiques et numériques s'en trouvent décuplés. Pour garantir l'intégrité des outils et logiciels reposant sur l'IA, il faudra s'assurer que les infrastructures informatiques sont protégées contre les cyberattaques, lesquelles sont de plus en plus sophistiquées et nombreuses. De plus, la **protection des données** est un sujet sensible au sein de la population canadienne, et même mondiale. La récente entrée en vigueur du Règlement général sur la protection des données en Europe en est une illustration. Les entreprises utilisant des données devront plus que jamais veiller au respect de cette réglementation. Pour Yoshua Bengio, professeur à l'Université de Montréal, directeur de l'Institut des algorithmes d'apprentissage de Montréal et codirecteur du programme Learning in Machines and Brains de l'Institut canadien de recherches avancées²³, la réflexion sur la réglementation et la protection des données dans le cadre de l'IA devra se faire collectivement, et pas simplement au sein des entreprises qui utilisent ou produisent l'IA et des données. Selon lui, les citoyens devront également y prendre part.

Par ailleurs, à qui reviendra la **responsabilité** des décisions prises ou des actions menées par une machine ou un robot intelligent? Peut-on présumer que le fabricant sera responsable des risques liés à la conception et le propriétaire, de ceux découlant de l'usage? La question se pose et elle mérite réflexion; la législation devra suivre l'évolution de l'IA pour éviter qu'un vide juridique se crée. On pense entre autres au véhicule autonome qui fait son entrée sur les routes.

« Peut-être ferions-nous bien d'appuyer sur pause, le temps d'apporter quelques nécessaires correctifs », a suggéré en entrevue Ari Schlesinger, Ph. D. en informatique centrée sur l'humain de l'Institut de technologie de Géorgie, aux États-Unis, et stagiaire chez Microsoft R.-U., dont les recherches ont notamment porté sur les algorithmes plus justes et équitables pour l'IA²⁴. C'est aussi

dans cette optique que la [Déclaration de Montréal sur un développement responsable de l'intelligence artificielle](https://www.declarationmontreal-iaresponsable.com/) est en cours d'élaboration²⁵. Pour Marc-Antoine Dilhac, titulaire de la Chaire de recherche du Canada en éthique publique et théorie politique, et instigateur de la Déclaration de Montréal, les gouvernements, les partenaires sociaux, les scientifiques et les entreprises devront tous prendre part à l'effort afin que le développement de l'IA tienne compte des différents enjeux dans le but de minimiser les impacts négatifs²⁶.

1. « La révolution de l'intelligence artificielle », Charles-Edouard Bouée, *Harvard Business Review France* [en ligne (<https://www.hbrfrance.fr/chroniques-experts/2017/07/16222-revolution-de-lintelligence-artificielle/>)], 11 juillet 2017.
2. « Chronologie de l'intelligence artificielle », *Découverte/Radio-Canada* [en ligne (<http://ici.radio-canada.ca/nouvelles/special/2017/02/intelligence-artificielle/ligne-temps-chronologie-developpement.html>)].
3. « Intelligence artificielle : quelle place aura demain l'être humain? », Virginie Rio-Jeanne, *Harvard Business Review France* [en ligne (<https://www.hbrfrance.fr/chroniques-experts/2017/09/17018-intelligence-artificielle-place-aura-demain-letre-humain/>)], 28 septembre 2017.
4. « Au fait, c'est quoi l'intelligence artificielle? », Gildas Des Roseaux, *Le Figaro* [en ligne (<http://www.lefigaro.fr/secteur/high-tech/2018/01/26/32001-20180126ARTFIG00008-au-fait-c-est-quoi-l-intelligence-artificielle.php>)], 29 mars 2018.
5. *L'intelligence artificielle : un pilier de développement économique pour la métropole*, Chambre de commerce du Montréal métropolitain [en ligne (http://www.ccm.ca/fr/nouvelles/blog_intelligence_artificielle_pilier_developpement_economique_metropole/)], p. 2, 2018.
6. « Qu'est-ce que l'intelligence artificielle? », *Ouest France* [en ligne (<https://www.ouest-france.fr/reflexion/point-de-vue/qu-est-ce-que-l-intelligence-artificielle-decryptage-5239115>)], 10 octobre 2017.
7. « L'intelligence artificielle de Google gagne 4 à 1 au jeu de go face au champion du monde Lee Sedol », Grégory Rozières, *Le HuffPost* [en ligne (https://www.huffingtonpost.fr/2016/03/15/google-jeu-de-go-intelligence-artificielle-deep-mind-lee-sedol_n_9466926.html)], 5 octobre 2016.
8. « Qu'est-ce que l'intelligence artificielle? », *Ouest France* [en ligne (<https://www.ouest-france.fr/reflexion/point-de-vue/qu-est-ce-que-l-intelligence-artificielle-decryptage-5239115>)], 10 octobre 2017.
9. « Jeu de go : comment savoir si les programmes d'intelligence artificielle sont vraiment intelligents », Morgane Tual, *Le Monde* [en ligne (https://www.lemonde.fr/pixels/article/2016/03/09/comment-savoir-si-les-programmes-d-intelligence-artificielle-sont-vraiment-intelligents_4879177_4408996.html)], 9 mars 2016.
10. « Intelligence artificielle : interview Brut de Yann Le Cun », *Brut* [en ligne (<http://brut.live/>)], 25 janvier 2018.
11. « La révolution de l'intelligence artificielle », Charles-Edouard Bouée, *Harvard Business Review France* [en ligne (<https://www.hbrfrance.fr/chroniques-experts/2017/07/16222-revolution-de-lintelligence-artificielle/>)], 11 juillet 2017.
12. « Du Deep Learning au Reinforcement Learning : un pas de géant pour l'intelligence artificielle? », Digital Corner par Wavestone [en ligne (<https://www.digitalcorner-wavestone.com/2017/11/du-deep-learning-au-reinforcement-learning-un-pas-de-geant-pour-lintelligence-artificielle/>)].
13. « Intelligence artificielle : quelle place aura demain l'être humain? », Virginie Rio-Jeanne, *Harvard Business Review France* [en ligne (<https://www.hbrfrance.fr/chroniques-experts/2017/09/17018-intelligence-artificielle-place-aura-demain-letre-humain/>)], 28 septembre 2017.
14. « L'IA : pour un rêve porteur de sens », Thomas Kerjean, p. 7 dans *Intelligence artificielle : guide de survie. Comprendre raisonner et interagir autrement avec l'IA*, Microsoft France, 2018.
15. « Insurers investing in AI can boost revenues by double digits: Accenture study », Jason Contant, *Canadian Underwriter* [en ligne (<https://www.canadianunderwriter.ca/technology/insurers-investing-ai-can-boost-revenues-double-digits-accenture-study-1004131554/>)], 10 mai 2018.
16. « Intelligence artificielle : au Japon la technologie remplace l'humain », *Codes courtage* [en ligne (<https://www.csc.ca/fr/webzine/actualites/innovation/intelligence-artificielle-japon-la-technologie-remplace-l-humain/>)], 4 janvier 2017.

17. *Intelligence artificielle : guide de survie. Comprendre raisonner et interagir autrement avec l'IA*, Microsoft France, p. 18, 2018.
18. « Une intelligence artificielle fait son entrée dans un cabinet d'avocats », *Le Monde* [[en ligne](https://www.lemonde.fr/pixels/article/2016/05/27/une-intelligence-artificielle-fait-son-entree-dans-un-cabinet-d-avocats_4927806_4408996.html) (https://www.lemonde.fr/pixels/article/2016/05/27/une-intelligence-artificielle-fait-son-entree-dans-un-cabinet-d-avocats_4927806_4408996.html)], 27 mai 2016.
19. « La révolution de l'intelligence artificielle », Charles-Edouard Bouée, *Harvard Business Review France* [[en ligne](https://www.hbrfrance.fr/chroniques-experts/2017/07/16222-revolution-de-lintelligence-artificielle/) (<https://www.hbrfrance.fr/chroniques-experts/2017/07/16222-revolution-de-lintelligence-artificielle/>)], 11 juillet 2017.
20. « Intelligence artificielle et emploi », *Intelligence artificielle : guide de survie. Comprendre raisonner et interagir autrement avec l'IA*, Microsoft France, p. 68, 2018.
21. « Intelligence artificielle : au Japon la technologie remplace l'humain », *Codes courtage* [[en ligne](https://www.casca.fr/webzine/actualites/innovation/intelligence-artificielle-japon-la-technologie-remplace-l-humain/) (<https://www.casca.fr/webzine/actualites/innovation/intelligence-artificielle-japon-la-technologie-remplace-l-humain/>)], 4 janvier 2017.
22. *Intelligence artificielle : guide de survie. Comprendre raisonner et interagir autrement avec l'IA*, Microsoft France, 2018.
23. « Yoshua Bengio, notre Scientifique de l'année », Radio-Canada [[en ligne](https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1080042/yoshua-bengio-scientifique-annee-2017) (<https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1080042/yoshua-bengio-scientifique-annee-2017>)], 26 janvier 2018.
24. « A.I., Aïe, Aïe! », *Espressonomie – L'économie en version corsée* [[blogue](http://www.lesaffaires.com/blogues/l-economie-en-version-corsee/ai-aie-aie-602288) (<http://www.lesaffaires.com/blogues/l-economie-en-version-corsee/ai-aie-aie-602288>)], *Les Affaires*, 5 mai 2018.
25. <https://www.declarationmontreal-iaresponsable.com/la-declaration> (<https://www.declarationmontreal-iaresponsable.com/la-declaration>).
26. « Qui a tué Elaine Herzberg? », *La Presse+* [[en ligne](http://plus.lapresse.ca/screens/9b44f086-abb5-4003-a294-cd29c58e269e%7C_0.html?utm_medium=Email&utm_campaign=Internal+Share&utm_content=Screen) (http://plus.lapresse.ca/screens/9b44f086-abb5-4003-a294-cd29c58e269e%7C_0.html?utm_medium=Email&utm_campaign=Internal+Share&utm_content=Screen)], 22 mars 2018.