

Laure Letellier

Réinventer le MANAGEMENT



ellipses

Introduction

L'Intelligence Artificielle (IA) est très présente au quotidien, qu'il s'agisse du moteur de recherche Google, des achats en ligne ou des chatbots. Définie comme un :

« ensemble de théories et de techniques mises en œuvre en vue de réaliser des machines capables de simuler l'intelligence humaine »¹

le Parlement Européen précise que :

« L'IA permet à des systèmes techniques de percevoir leur environnement, gérer ces perceptions, résoudre des problèmes et entreprendre des actions pour atteindre un but précis. L'ordinateur reçoit des données (déjà préparées ou collectées via ses capteurs - une caméra, par exemple) les analyse et réagit ».

Permettant de regrouper et d'analyser une très grande quantité de données afin de réaliser des algorithmes à la base d'analyses et d'estimations plus exactes, l'IA constitue un outil d'aide à la prise de décision. Les technologies en la matière se développent rapidement, soulevant de nombreux débats quant à sa capacité à remplacer l'individu et à se substituer à ses capacités cognitives.

L'objectif est de parvenir à collaborer et à travailler avec l'IA, en se protégeant des risques liés à la sécurisation des données et à l'éthique, mais également à préserver les compétences, le fonctionnement du cerveau et de la mémoire, les emplois.

Apparue dans les années 1940, l'IA ne représente pas une réalité homogène. En se développant au sein de l'entreprise, elle se place au service du management à condition que ce dernier soit en mesure de modifier ses pratiques afin de travailler en collaboration avec ce nouveau « collègue de travail », en se protégeant de toutes les dérives liées au maniement des algorithmes et en développant les conditions propices à son déploiement (Figure n° 3).

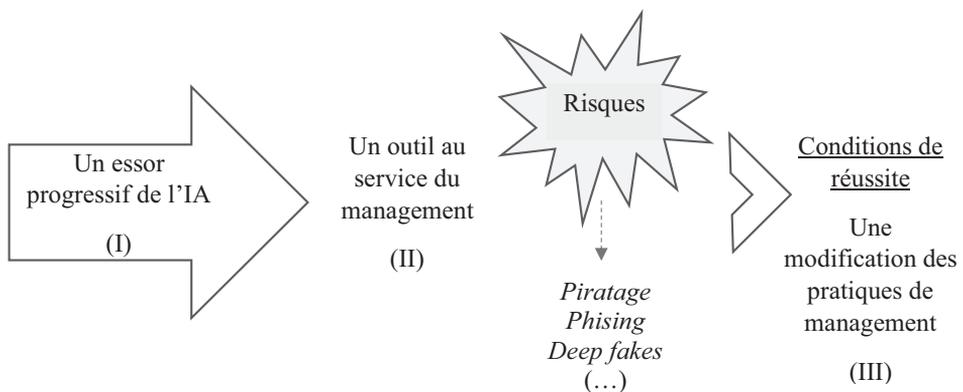


Figure n° 3 — Collaborer avec l'IA

¹ Dictionnaire Larousse

I. Un essor progressif de l'IA

Le développement de l'IA suit celui de l'informatique (Figure n° 4).

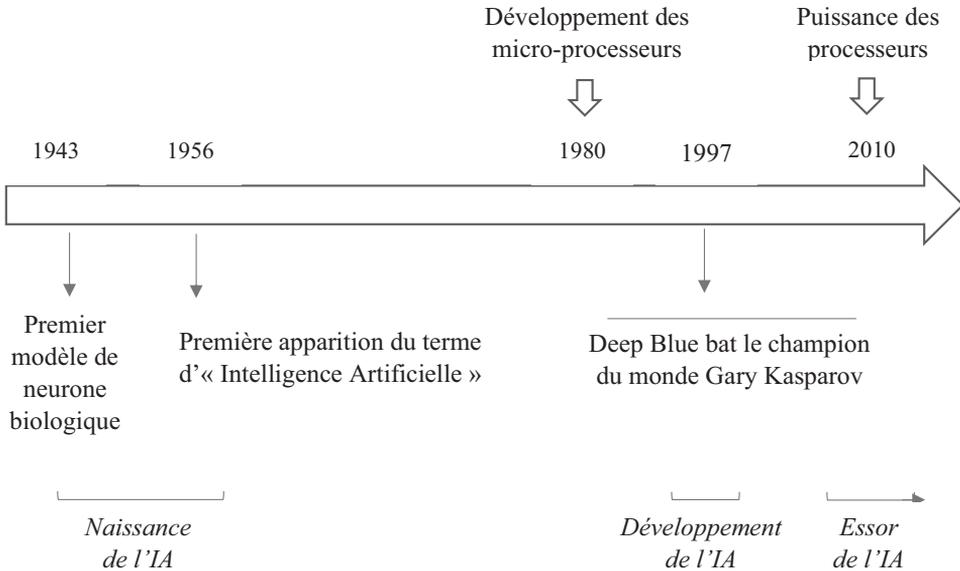


Figure n° 4 — Développement de l'informatique et IA

Trois grandes périodes peuvent être envisagées pour décrire l'émergence de l'IA.

1. Naissance de l'intelligence artificielle (1940-1960)

Si l'IA apparaît dans les mythes et la science-fiction, c'est réellement dans les années 1940 qu'elle prend forme avec l'essor de l'ordinateur.

a. Second conflit mondial et cybernétique

Deux neurologues (Warren Mc Culloch, neurophysiologiste américain et Walter Pitts, mathématicien américain) ont l'idée de fabriquer une machine qui fonctionnerait comme le cerveau humain. Alors que l'ordinateur n'est pas encore né, apparaît ainsi un premier modèle de neurone biologique (neurone formel) en 1943, fondé sur des cellules interconnectées qui permettent de déployer une logique dans les opérations menées.

C'est à cette époque que le mathématicien Norbert Wiener développe la cybernétique (science du fonctionnement de l'esprit humain).

b. Emergence de la technologie de l'IA dans les années 50

Il faut attendre les années 1950 pour voir apparaître les prémices d'une IA avec Alan Turing (mathématicien britannique) et John Von Neumann. Fondateurs d'une nouvelle technologie à la base de l'architecture des ordinateurs, ils apparaissent comme les pères de l'informatique.

Après avoir craqué le code de la machine Enigma qui était utilisée par les allemands pendant le second conflit mondial pour adresser des messages cryptés, Alan Turing, publie en 1950 un article « *Computing machinery and intelligence* » dans lequel il entrevoit la possibilité de fabriquer des machines disposant d'une intelligence similaire à celle de l'être humain. Il met en place un test, le test de Turing. L'objectif est d'identifier si un ordinateur se comporte comme un être humain.

En 1951, Marvin Minsky et Dean Edmonds, inventent, à l'Université de Harvard, la première machine dite neuronale appelée Stochastic Neuronal Analog Reinforcement Calculator (connu sous le nom de SNARC). L'objectif est de simuler le déplacement d'un rat recherchant de la nourriture dans un labyrinthe.

c. Apparition du terme « IA »

Ce n'est que quelques années plus tard, en 1956, que le terme apparaît officiellement lors de la conférence qui se déroule au Dartmouth College. John McCarthy (du Massachusetts Institute of Technology) et Marvin Minsky (de l'Université de Carnegie-Mellon) sont alors considérés comme les fondateurs de l'IA comme nouvelle discipline et nouveau domaine de recherche.

Onze ans plus tard, en 1957, Frank Rosenblatt, psychologue américain, invente le « Perceptron », une machine qui reconnaît les lettres de l'alphabet, en associant des cellules photoélectriques et des câbles. Considérée comme la première machine apprenante, le modèle use de la logique et des mécanismes d'apprentissage.

Même si l'IA commence à se développer (« Eliza » créé par Joseph Weisenbaum en 1966 qui tient une conversation en posant des questions par écrit, « Mycin » développé par l'Université de Stanford en 1972 spécialisé dans le diagnostic des maladies de sang et la prescription de médicaments), la mémoire des ordinateurs est encore peu présente dans les années 1970 par rapport aux réels besoins de développement de ce type de technologie et les entreprises ne sont pas en mesure d'investir dans ce domaine.

Le déploiement de l'IA est alors ralenti.

2. Développement des années 90

Le développement des micro-processeurs relance l'essor de l'IA dans les années 1980. Mais, il faut attendre les années 1990, pour que l'idée d'une IA soit réellement remise sur le devant de la scène, en lien avec l'explosion de l'utilisation des ordinateurs.

C'est à cette période, en 1997, que le champion du monde d'échecs Garry Kasparov se fait battre par Deep Blue¹ en 19 coups, réalisant ainsi les prédictions faites par Herbert Simon (économiste et sociologue).

Ayant prédit, en 1957, que l'IA parviendrait à battre un être humain au jeu d'échecs dans les dix ans à venir, c'est en réalité quelques dizaines d'années plus tard qu'elle y parvient.

¹ Il ne s'agit pas du plus grand requin blanc dont le nom date de 2013, mais d'un ordinateur spécialisé dans les échecs, créé par IBM et l'Université Carnegie-Mellon de Pennsylvanie en 1985.

Il faut attendre 1997 et un investissement d'environ dix millions de dollars, pour que Deep Blue, par l'action d'un fonctionnement, en parallèle, de nombreux processeurs, gagne face au champion du monde :

« [...] s'il ne joue pas, il calcule comme jamais auparavant, compare et choisit le coup auquel il attribue la meilleure note. Sa mémoire contient 600 000 parties jouées par les plus grands maîtres de l'histoire, dont celles de Kasparov, et ses 256 microprocesseurs peuvent analyser 200 millions de positions par seconde, soit jusqu'à 100 milliards de situations à chaque coup. C'est loin d'en faire un génie de l'anticipation dans un jeu qui autorise 10 puissance 128 (1 suivi de 128 zéros) de positions possibles. Mais c'est assez pour prévoir au moins 7 coups. »¹

3. Essor des années 2010

Vingt ans plus tard, en 2011, l'IA franchi un palier, par le biais de trois évolutions majeures.

- Des ordinateurs de plus en plus puissants en matière de possibilité de calculs.

Tout d'abord, des algorithmes plus sophistiqués apparaissent associés à des processeurs de cartes graphiques permettant de réaliser des calculs importants (traitement à présent de plus de 1 000 milliards d'opérations par seconde).

- Des coûts moindres

Ensuite, l'amélioration de la puissance de calcul et la réduction du prix (la carte étant à présent disponible à moins de 1 000 euros), permettent de relancer la dynamique.

- Des données disponibles en masse.

Enfin, Internet rend possible les corrélations entre des données de plus en plus nombreuses.

Depuis, les financements ont repris, à travers des exemples tels que Watson (IBM) qui gagne contre deux joueurs lors du jeu télévisé Jeopardy en 2011, ou encore AlphaGo (programme conçu par Deep Mind²) qui gagne en 2015 contre Fan Hui, le champion d'Europe du jeu de Go, et Lee Sedol, le champion du monde, en 2016.

Fondée sur un « apprentissage profond », l'IA use à présent de corrélation de données massives et non plus de codage de règles.

Aujourd'hui, si les algorithmes sont présents dans des domaines nombreux et diversifiés (ciblage des publicités, reconnaissance vocale, analyse d'exams médicaux, etc.), ils constituent parfois la raison d'être des entreprises dans la mesure où certains groupes sont des exemples d'IA (tels que le moteur de recherche Google, par exemple, qui fonctionne avec des algorithmes permettant de comprendre ce que l'utilisateur recherche sur le web).

4. Avenir de l'IA

S'il est fréquent de considérer une IA « faible » (portant sur une tâche) et une IA « forte » (ayant conscience d'elle-même), plusieurs typologies envisagent l'avenir de l'IA, selon trois critères différents : la mémoire, le type d'apprentissage et l'indépendance des algorithmes.

¹ « 1997 Kasparov s'incline face à Deep Blue », Les Echos, 28 août 2017

² Entreprise britannique d'IA appartenant à Google

a. La mémoire

Arend Hintze identifie, en 2016, quatre IA (Figure n° 5).



Figure n° 5 — Quatre catégories d'IA

► Première étape : machines réactives

Tout d'abord, sont identifiables les machines dites « réactives » qui représentent la première étape de l'IA. Elles réagissent après avoir analysé l'environnement, mais n'ont pas de mémoire.

Deep Blue¹, par exemple correspond à cette IA.

► Seconde étape : mémoires limitées

Ensuite, se développent les « mémoires limitées » qui prennent en compte les expériences passées avant d'agir.

C'est le cas, par exemple, de la voiture autonome, dont les premiers essais datent des années 1970 au Japon. Equipé de capteurs et de caméras qui modélisent l'environnement, le véhicule, à l'aide d'algorithmes, est ainsi en capacité de circuler sans intervention de l'individu.

► Troisième et quatrième étape : théorie de l'esprit et conscience de soi

Les deux dernières catégories n'existent pas encore. Il s'agit de la « théorie de l'esprit » qui intègre la compréhension et la hiérarchisation des envies et des intentions avant de prendre une décision, mais également la capacité de comprendre les individus, et la « conscience de soi » qui permet à la machine de « ressentir ».

b. Le type d'apprentissage

La façon dont s'effectue l'apprentissage de l'ordinateur permet de distinguer trois catégories d'IA (Figure n° 6).

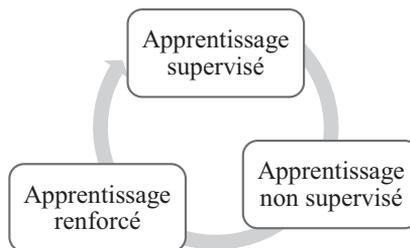


Figure n° 6 — Trois types d'apprentissage de l'IA

¹ Cf. Chapitre I. I. 2.

► Un apprentissage supervisé

Les données sont dites « étiquetées » lorsque l'individu créé en amont les critères de classement des données. Pour reconnaître un bien, par exemple, on donne à l'IA des dizaines de milliers d'images identiques de ce bien, que l'on identifie.

Ce premier modèle peut être utilisé pour estimer le prix d'un bien immobilier en fonction de critères tels que la localisation géographique par exemple.

► Un apprentissage non supervisé

Dans cette seconde situation, les réponses ne sont pas prédéfinies selon des critères identifiés. Il est question de données qualifiées de « non étiquetées ». La démarche s'effectue en trois temps :

- l'ordinateur analyse les datas,
- il les regroupe, à partir des points communs et des différences,
- il propose une solution.

Cette approche est utilisée, par exemple, par une plateforme comme Netflix qui analyse les comportements afin de réaliser des recommandations aux utilisateurs.

► Un apprentissage renforcé

L'ordinateur est également en mesure de s'adapter à son environnement et de devenir autonome.

Technique utilisé par les drones, il s'agit d'une démarche qui nécessite un feedback afin de faire progresser l'IA.

c. L'indépendance des algorithmes

Deux IA sont développées lorsqu'est considérée l'autonomie des algorithmes (Figure n° 7).

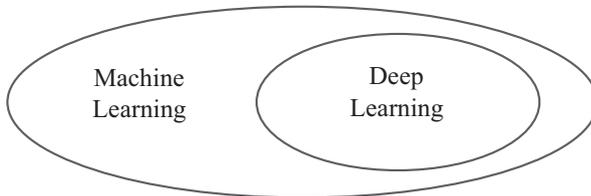


Figure n° 7 – Machine learning et deep learning

► « Machine Learning »

Le « machine learning » analyse des jeux de données importants (en millions), à partir des outils statistiques. L'apprentissage s'effectue à partir de l'expérience, ce qui signifie que l'algorithme s'améliore avec le nombre de données. Le premier algorithme créé en ce sens est le Perceptron¹.

¹ Cf. Chapitre I. I. 1. c.

- « Deep Learning »

Quant au « deep learning », celui-ci représente une partie du « machine learning ». Apparue dans les années 80 avec Yann Lecun, ce système d'apprentissage s'est surtout développé avec la forte disponibilité des données et la puissance des ordinateurs.

Fondé sur des réseaux de neurones artificiels, contrairement au « machine learning », il permet à la machine de reconnaître une image ou d'effectuer une reconnaissance vocale. L'idée innovante réside dans l'utilisation de plusieurs couches de neurones artificiels qui vont effectuer des calculs servant de base aux calculs de la couche suivante, et ainsi de suite.

L'analyse de la machine, par corrélation entre les données et par classification, permet ainsi la reconnaissance d'un visage par exemple, en décomposant l'image et en permettant une analyse de plus en plus fine. Le premier exemple est sans doute celui de la découverte d'un chat par l'IA en 2012 par Googlebrain, après avoir analysé pendant trois jours des millions de captures d'écrans non étiquetées.

L'enjeu est de multiplier le nombre de couches pour que les réseaux de neurones analysent des situations complexes. Deux objectifs sont aujourd'hui en débat concernant l'avenir de l'IA. Tout d'abord, il s'agit de déterminer le nombre de couches de neurones nécessaire afin que l'IA travaille sur des sujets de plus en plus complexes et se rapproche du fonctionnement et du raisonnement du cerveau humain. Ensuite, l'objectif est d'identifier jusqu'où autonomiser les algorithmes.

II. Un outil au service du management

L'IA constitue une innovation qui révolutionne le management car, si elle permet de remplacer l'être humain dans un travail de compilation et d'analyse des données à grande échelle, elle ne dispose cependant pas de la capacité humaine de penser, de réfléchir, d'arbitrer.

L'objectif est d'apprendre à travailler avec l'IA, en redéployant les tâches au sein de l'entreprise afin de valoriser et de donner un nouveau sens au travail.

Le déploiement de l'IA, en allégeant le travail des collaborateurs d'un travail de collecte, de saisie, de compilation et de suivi de données et de calculs, permet un recentrage sur des missions plus valorisantes. En réaffectant certaines tâches qui peuvent être réalisées par un robot, à l'IA, le collaborateur peut se recentrer sur son cœur de métier et développer des activités stratégiques à plus forte valeur ajoutée.

L'IA accompagne plus qu'elle ne remplace l'individu.

En s'appuyant sur la « Robotic Process Automation » ou « Robotisation des Process Automatisés » (RPA), l'IA est en mesure de prendre en charge les activités routinières et de remplacer le manager sur certaines fonctions.

Présente en entreprise, l'IA dispose d'avantages qui sont en mesure de faire d'elle un outil au service du management.

1. Une IA présente en entreprise

Sans prétendre à l'exhaustivité, chaque structure disposant de particularités propres, il est cependant intéressant de s'arrêter un instant sur les exemples ci-dessous.

L'objectif est de montrer que l'IA est présente dans toutes les fonctions de l'entreprise, tous les secteurs d'activité, et de façon transversale sur des questions communes à plusieurs départements.

a. Fonctions de l'entreprise

Les exemples ci-dessous permettent de mettre en avant le fait que l'IA est présente dans la plupart des Directions de l'entreprise.

► RH : le recrutement et la formation

En matière de recrutement, l'IA est en mesure d'effectuer un premier tri des CVs : analyser très rapidement les liens entre les CVs et les critères de sélection de l'annonce, évaluer les perspectives de carrières offertes par un diplôme et celles envisagées avec le poste proposé, proposer des modèles psychologiques présentant les qualités nécessaires pour prendre le poste avec succès.

L'IA est également capable de demander aux candidats de se filmer afin d'étudier la vidéo. Sont alors analysés la voix, les mouvements du visage, la diction, ou encore la longueur des phrases. Il n'y a plus qu'à mettre ces modèles en lien avec les profils des candidatures pour que l'IA effectue un tri parmi les candidats et propose « Le » candidat idéal selon les critères d'évaluation qui lui ont été fournis.

Dans le domaine de la formation, la demande individualisée est croissante. L'IA est souvent utilisée pour que le salarié dispose d'une formation personnalisée sans avoir recours à un formateur particulier, ce qui serait coûteux. La formation est ainsi adaptée aux besoins des salariés tout en respectant le rythme d'apprentissage de chacun pris au cas par cas.

► Finance : la gestion des chiffres

La collecte, la saisie et le suivi des données financières sont des missions qui sont parfois transmises à l'IA. En automatisant ce type de tâches, les comptables et financiers peuvent se focaliser sur des activités plus complexes d'analyses, de gestion des risques et de prévisions.

► Informatique : la cybersécurité

L'analyse des risques part d'une base de données importantes qui est analysée plus rapidement, permettant de prévenir les cyberattaques, les piratages et les risques de phishing.

IBM présente ainsi l'avantage de l'IA en matière de cybersécurité¹ :

« L'IA change la donne en matière de cybersécurité en analysant des quantités massives de données sur les risques afin d'accélérer les temps de réponse et de renforcer les opérations de sécurité sous-dimensionnées en ressources (...) »

« Quels avantages l'intelligence artificielle (IA) présente-t-elle pour la cybersécurité ? La capacité de l'IA à analyser des quantités massives de données excessivement rapidement signifie que les menaces de sécurité peuvent être détectées en temps réel, voire prédites sur la base d'une modélisation des risques. Alors que l'IA atteint de nouvelles frontières, il doit exister un cadre permettant de garantir que l'IA est précise et éthique. »

¹ <https://www.ibm.com/fr-fr/security/artificial-intelligence>