



MONT-BLANC  
EXCELLENCE INDUSTRIES

DOSSIER D'EXPERTISE

#07

# LES IMPACTS DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE SUR LES ENTREPRISES(DU FUTUR)

## Vincent LE CERF

Vincent Le Cerf, docteur en intelligence artificielle, est le dirigeant-fondateur de Metagenia, société éditrice de logiciels et prestataire de formations dans les technologies du génie logiciel. Spécialiste des technologies numériques et de leurs impacts dans les différents secteurs d'activités, il intervient comme professeur dans les écoles d'ingénieur et comme consultant-conférencier dans les rencontres APM. Parce qu'il est passionné, Vincent Le Cerf s'est fixé pour mission d'atteindre la connaissance, de la rendre plus accessible, et par-dessus tout de la transmettre.



Déc. 2017

# Les impacts de l'intelligence artificielle sur les entreprises(du futur)

## On parle et on entend beaucoup de choses sur l'intelligence artificielle ou IA, mais que signifie concrètement cette discipline ?

La norme Iso 2382-28 définit l'intelligence artificielle (ou informatique avancée) comme la capacité d'une unité fonctionnelle à exécuter des fonctions généralement associées à l'intelligence humaine, telles que le raisonnement et l'apprentissage. Une sorte de combinaison des meilleurs algorithmes qui soient.

## D'où le rôle majeur du Big Data... et de l'accroissement de la puissance de calcul ?

Effectivement, puisque Big Data est l'énergie même de l'intelligence artificielle, ce dont elle se nourrit. Et ce, à une époque où la puissance des ordinateurs double tous les 18 mois, si l'on intègre la loi de Moore (le Pdg d'Intel, Ndlr). Cette "puissance de calcul" est accessible dans Cloud mais aussi dans nos terminaux (PC, mobiles, tablettes) qui permettent d'exploiter les IA au quotidien. Avec l'IA, nous entrons dans un autre monde... un monde où notre vision des choses est décuplée et exponentielle, comparativement à notre vie, somme toute très linéaire.

D'où l'enjeu majeur pour les entreprises de récupérer leurs datas—de l'or à l'état pur—, et de les stocker pour qu'elles puissent être utilisées aujourd'hui et demain. C'est à partir de ces données de masse que l'IA pourra apprendre, et engendrer de la connaissance. De fait, certains métiers comme la production, les expertises, la formation, la finance sont amenés à évoluer considérablement.

## Aujourd'hui lorsqu'on évoque l'intelligence artificielle, on parle plutôt d'"IA faible"...qui se trouve à des années-lumière de ce que les scientifiques nomment l'"IA forte" ?

À l'appellation intelligence artificielle faible (IA faible), je préfère le terme plus approprié d'"intelligence artificielle spécialisée", même si il est vrai que nous sommes à des années-lumière de l'IA forte, si tenté qu'elle se concrétise un jour (cf. la citation d'Andrew Ng). L'IA spécialisée consiste à faire exécuter par une machine des tâches que l'homme accomplit en utilisant son intelligence. Aujourd'hui ces actions intelligentes se résument à reconnaître, analyser, proposer et dialoguer. On distingue deux types d'IA spécialisées : l'apprentissage automatique ou Machine learning. Dans ce cas précis, la machine ingère et analyse un nombre phénoménal de données que l'homme lui soumet pour construire un traitement intelligent (certains travaux démontrent que l'on peut soumettre des données construites artificiellement, et obtenir de très bons résultats). L'autre IA réside dans le développement d'un logiciel spécifique, appelé aussi expertise numérisée, s'inspirant de l'expertise humaine. Cette "IA expert" connaît des champs d'application importants et concernent les métiers de lettres, les banques, le droit, les assurances, le notariat et les RH. Cette expertise numérisée raisonne, dialogue et génère des propositions (textuelles)

Figure 1 : Deux approches différentes de l'intelligence artificielle.

### APPRENTISSAGE AUTOMATISÉ APPRENTISSAGE PROFOND OU PAR RENFORCEMENT.

- Apprentissage automatique à partir de beaucoup de données de qualité étiquetées par l'homme (ou données construites artificiellement).
- Système opaque, difficile de faire expliquer par la machine une solution.
- Ne traite pas l'exception.
- Ne traite pas la nouveauté.

DATASCIENTIST

### EXPERTISES NUMÉRISÉES MOTEURS D'INFÉRENCE + RÈGLES.

- Programmation par des experts développeurs et nécessité des experts métiers (connaissances structurées)
- Règles lisibles, l'IA est capable d'expliquer son raisonnement en argumentant.
- Favorable à la déduction et aux relations sémantiques.

DÉVELOPPEURS / EXPERT

comme le ferait un spécialiste. Quant à l'IA forte, elle se résumerait à de la conscience artificielle. Personne aujourd'hui ne sait faire cela, et cela reste du domaine de la science-fiction.

*Dès que l'on s'éloigne de ce que l'on a appris (exception, nouvelle catégorie), les logiciels d'apprentissage profond ne savent pas s'adapter. Dans le cas de l'expertise numérisée, l'exception peut être intégrée par le développeur.*

## Quelles sont les techniques d'IA influentes à l'heure actuelle ?

Dans le monde du jeu, des IA sont parvenues à supplanter l'homme. À commencer par AlphaGo développé par DeepMind (Google), qui en 2016 a gagné contre deux champions du monde au jeu de Go. Plus récemment encore, en octobre, AlphaGo Zéro a battu AlphaGo (0 à 100 !) en apprenant tout seul à partir des règles de jeu et en jouant contre lui-même. Deep Blue (IBM) l'a aussi emporté en 1997 sur le champion du monde d'échec Gary Kasparov. Tout comme Watson (IBM) a marqué l'histoire en 2011 en battant le vainqueur du jeu télévisé américain Jeopardy. Les jeux ne sont pas le seul secteur concerné. Les techniques de perception visuelle et audi-



tive (images, vidéos, paroles, son) connaissent des avancées considérables. Les Chinois ont programmé un système de reconnaissance faciale (avec un taux d'erreur de 0,001 % !)... Des IA peuvent désormais évaluer l'humeur de leur interlocuteur. Plus incroyable encore, Watson est capable d'établir un diagnostic dans le traitement des cancers et de développer de nouvelles molécules dans des domaines de recherches très pointus. Dans le traitement du langage, d'autres techniques, mises au point notamment par Yseop, permettent de comprendre le contenu d'un texte (articles, mails...), de générer des rapports d'expertise, des compte-rendus, des commentaires sportifs et financiers...

### Les bénéfices pour les entreprises sont déjà réels ?

Ils sont considérables, dans la mesure où l'intelligence artificielle – comme on a pu le voir précédemment grâce au machine learning et à l'expertise numérisée – crée de la valeur. Elle peut augmenter l'expertise humaine d'aide à la décision. Exemple à Hong-Kong, où une société spécialisée dans les investissements en capital risque (Deepknowledge Venture, DKV) possède une intelligence artificielle (Vital, c'est son nom) qui fait des recommandations en matière d'investissements et a un droit de vote puisqu'elle siège au conseil d'administration. Elle permet aussi d'optimiser les services et produits en améliorant la connaissance clients, la prise de décision mais aussi les processus opérationnels ; de renforcer la sécurité des systèmes, notamment en matière de cybersécurité. Un secteur où la reconnaissance automatique permet de détecter des fraudes. Bientôt des algorithmes, en phase de développement, pourront identifier des menaces que le cerveau humain et les mécanismes de sécurité traditionnels ne peuvent reconnaître.

### Selon le dernier rapport de PWC, l'IA sera au cœur de l'économie en 2030. Pour autant, les entreprises sont-elles prêtes ?

Si les IA coûtent de moins en moins chères, elles ne sont toutefois pas à la portée de toutes les entreprises. Seules les grosses entreprises et les start-up spécialisées en IA utilisent ces techniques. Toutefois elles tendent à se démocratiser dans le secteur industriel, car ce qui est appris par l'humain peut-être appris par la machine. Les IA développées visent l'automatisation du travail et portent sur la reconnaissance de défaut (si le produit est conforme au cahier des charges ou pas), la maintenance prédictive via des capteurs qui détectent des vibrations que l'IA analyse selon leur intensité afin de procéder, entre autres, à la réparation de la machine avant qu'elle ne tombe en panne... Avec toujours la même finalité, optimiser la production. Des jumeaux numériques ont aussi été mis au point pour pouvoir doubler la machine afin de mesurer l'usure des pièces et la performance de l'outil industriel.

### Quel rôle jouera l'IA dans l'industrie du futur ? Rendra-t-elle les entreprises plus intelligentes ?

Les IA vont permettre aux entreprises de sortir de leur domaine d'activité initial. À l'exemple d'Orange, opérateur de téléphonie, qui aujourd'hui devient une banque. Dans le futur, les industries vont se transformer et se diversifier grâce à l'agrégation des datas qui créeront de nouveaux usages. Concernant la production, les IA seront à même, dans un futur proche, de reprogrammer les chaînes de montage et passer d'un produit à l'autre, pour augmenter la productivité et fabriquer à un très haut niveau de qualité proche de la perfection.

### D'autant que l'IA a ses limites ?

Si la technologie a considérablement évolué, l'intelligence artificielle, telle que nous la concevons actuellement (une compilation de statistiques), a ses limites car elle ne peut répondre qu'au cas par cas pour répondre à des problématiques spécifiques. Les données soumises aux systèmes sont pertinentes pour telle ou telle utilisation, en rapport avec un problème précis qu'il devra résoudre. Comme le souligne Rob High, qui dirige le projet Watson chez IBM, « il ne s'agit pas de répliquer l'humain, mais de reconnaître ses limites ».

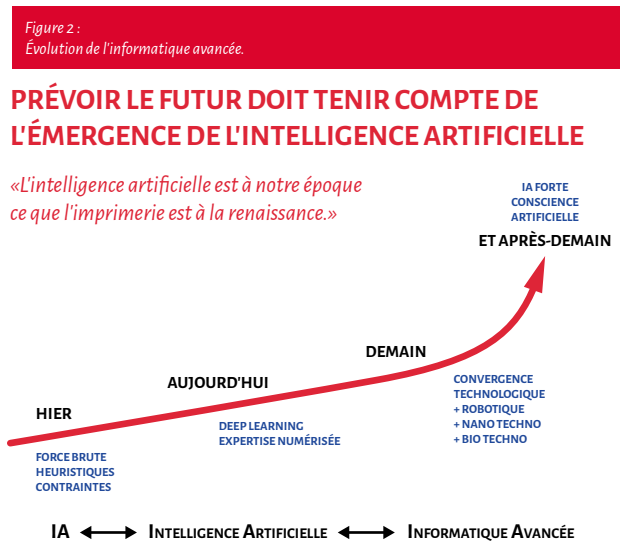
### Aujourd'hui seuls les GAFAs investissent à coup de milliards dans l'IA ?

Google, Apple, Facebook, Amazon, Microsoft – que l'on appelle les GAFAs – et les BATX (Baidu, Alibaba, Tencent, Xiaomi) chinoises sont ceux qui aujourd'hui investissent le plus dans l'intelligence artificielle. Ces géants du secteur possèdent les plus grosses bases de données et sont à même de fournir des algorithmes d'IA intégrables dans les systèmes d'information des entreprises. Nous n'en sommes qu'aux prémices. J'ai l'habitude de répéter aux chefs d'entreprise que je rencontre au cours des rencontres APM, que l'IA est aujourd'hui au monde ce que l'imprimerie était à la Renaissance. Et comme le dit si bien Yann Le Cun, directeur du laboratoire de recherche IA de Facebook, « L'IA va sauver des vies, c'est à peu près clair, et va améliorer la vie dans certains domaines ».

<http://www.college-de-france.fr/site/yann-lecun/inaugural-lecture-2016-02-04-18h00.htm>

### Demain, comment évoluera l'intelligence artificielle ?

Demain l'IA ne ressemblera en rien à celle d'aujourd'hui. Mais elle ne pourra pas tout faire, et elle aura besoin d'être supervisée par l'homme. Elle cohabitera avec d'autres technologies que sont les nanotechnologies, les biotechnologies, la robotique...



Si on veut prédire le futur, il faudra penser IA et l'intégrer dans notre quotidien. Les ordinateurs vont nous assister à un point tel qu'on ne pourra plus s'en passer. Ils nous transmettront des informations, qui nous permettront d'anticiper ce qui va se produire. Récemment Calico, une filiale de Google, s'est engagée à augmenter l'espérance de vie de 20 ans d'ici à 2035. Mais l'une des grandes transformations à venir con-

cernera l'automobile. La voiture autonome, déjà d'actualité, se généralisera. Le prochain enjeu consiste à construire une infrastructure routière intelligente capable de communiquer avec les voitures autonomes. Reste un problème de taille, celui de l'encadrement juridique des IA... En clair, si un problème survient, qui en portera la responsabilité ?... dans des cas non connus de la machine (non appris ou non programmés).



<https://youtu.be/rJowm24piM4?t=49>

<http://www.metagenia.com>

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

## LES 5 ATOUTS DE LA FRANCE

- ▶ Un vivier de start-up spécialisées
- ▶ L'excellence de la recherche et de la formation, en particulier, en mathématiques(...)
- ▶ Existence de bases de données de très grande qualité et exploitables dans des domaines clés comme la santé ou l'énergie
- ▶ Des grands groupes de services et de conseils en numérique qui investissent massivement dans l'IA et qui encouragent sa diffusion chez leurs clients.
- ▶ De très grands groupes industriels français qui sont des références dans leur secteur respectif, et des utilisateurs d'intelligence artificielle : Thalès, aux constructeurs auto, à Airbus, à Axa, Sanofi et bien d'autres...

85% des emplois qui existeront en 2030 n'existent même pas encore aujourd'hui! L'intelligence artificielle va certes détruire des emplois, mais elle va en créer d'autres. (source : Rapport de Dell et de l'Institut pour le futur en Californie).

Le rapport France IA, demandé par François Hollande et présenté le 21 mars 2017, prévoyait d'investir 1,5 milliard d'euros dans cinq domaines que sont l'automobile, la finance, la santé, la sécurité l'éducation. Une nouvelle mission a été confiée au député (En Marche) et mathématicien Cédric Villani, la stratégie officielle sera dévoilée en janvier 2018.

Plus d'informations :

[http://www.economie.gouv.fr/files/files/PDF/2017/Rapport\\_synthese\\_France\\_IA\\_.pdf](http://www.economie.gouv.fr/files/files/PDF/2017/Rapport_synthese_France_IA_.pdf)

Dossier rédigé par Patricia Rey, journaliste

## Mont-Blanc Excellence Industrie et l'Industrie du Futur

La place de l'Intelligence Artificielle dans l'industrie 4.0 va engendrer des modifications importantes du fait de l'irruption du digital. Mont-Blanc Excellence Industries est un dispositif qui permet d'accompagner les entreprises industrielles vers ces nouvelles transformations grâce à un diagnostic à 360° et un plan d'actions. Identifier l'impact de l'Intelligence Artificielle dans les processus, dans la place de l'Homme et dans les business models et mettre en place des actions est un enjeu majeur pour construire un avenir adaptées aux évolutions technologiques.

### Label Mont Blanc Excellence Industries

750 avenue de Colomby - BP 50141

74 303 CLUSES CEDEX | FRANCE

Tél. : +33 (0)4 50 18 73 84

Fax : +33 (0)4 50 47 83 96

E-mail : [label@montblancindustries.com](mailto:label@montblancindustries.com)

[www.montblancindustries.com/label](http://www.montblancindustries.com/label) 

[twitter.com/LabelMontBlanc](https://twitter.com/LabelMontBlanc) 