

Intelligence artificielle

Extrait du numéro

- Introduction à l'intelligence artificielle
Cécile Dejoux
- L'apprentissage machine : élève surdoué, à surveiller
Geoffrey Daniel
- Les ingénieurs dans le luxe : Agilité et rythme des collections
Jean-Marie Tizon
- Interview Geoffrey Guilly
- L'intelligence artificielle dans le secteur
de la construction et de l'immobilier
Thomas Le Diouren
- Intelligence Artificielle et Éthique
Tawhid Chtioui
- Vie des groupes
- Vita communitatis

KERING



Pour Kering, Luxe et développement durable sont intimement liés.
Le Groupe s'est fixé pour objectif d'atteindre le net-zéro à horizon
2030 et a réduit de 33 % en intensité son empreinte carbone
depuis 2015.

www.kering.com/fr/developpement-durable

GUCCI, SAINT LAURENT, BOTTEGA VENETA, BALENCIAGA, ALEXANDER MCQUEEN, BRIONI,
BOUCHERON, POMELLATO, DODO, QEELIN, KERING EYEWEAR

pam 18

Ponts Alumni Magazine



05 | **EDITO** Thierry Déau

06 | **DOSSIER** INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

06 | INTRODUCTION À L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE
Cécile Dejoux

11 | L'APPRENTISSAGE MACHINE : ÉLÈVE SURDOUÉ, À SURVEILLER
Geoffrey Daniel

14 | AITENDERS
Interview Geoffrey Guilly

16 | L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE DANS LE SECTEUR DE LA CONSTRUCTION
ET DE L'IMMOBILIER
Thomas Le Diuron

18 | INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET ÉTHIQUE
Tawhid Chtioui

21 | **VIE DES ENTREPRISES**

27 | **ENTREPRENDRE**

29 | **GROUPES RHÔNE-ALPES**

30 | **PORTRAIT**

33 | **LU, VU, ENTENDU**

35 | **VITA COMMUNITATIS**



PAM
Ponts Alumni
Magazine
N°18
mars 2022

RÉDACTRICE EN CHEF :
Camille Laborie

DIRECTEUR DE LA PUBLICITÉ :
Patrick Sarfati
Responsables de la publicité :
Julien Baratta
Laurent Fournier
Responsable Technique : Yael Sibony

PHOTO DE COUVERTURE
ISTOCK

La Maison des Ponts vous accueille



NOS ESPACES



**Salles de réunion équipées et modulables,
jardins d'hiver et d'été pour vos cocktails, ...
en plein Paris, entre place de l'Etoile et Trocadéro**

Renseignements



42 rue Boissière 75116 Paris



01 85 34 33 13



maisondesponts@ponts.org

Intelligence artificielle... et retour aux contacts bien réels

ÉDITO

Thierry Déau



Le dossier de ce numéro est consacré au développement de l'intelligence artificielle et ses applications multiples dans tous les domaines de l'économie et, plus largement, de nos vies quotidiennes. C'est une technologie que les ingénieurs doivent comprendre, que l'industrie et les services doivent intégrer, et dans laquelle il reste énormément d'innovation à financer, pour que la France ne manque pas cette vague dans laquelle nous avons les talents à fournir. Nous devons bien entendu rester vigilants à ce que l'IA se comporte d'une manière cohérente avec nos valeurs, et qu'elle reste maîtrisée.

D'une manière générale, prenons garde à ce que la digitalisation croissante ne fasse pas disparaître ce qui fait le sel de nos vies : les relations humaines. Nous avons tous subi le passage au numérique de nos quotidiens, avec certains bons côtés, mais je ne vous cache pas que c'est avec un plaisir réel que je vous annonce le

retour des événements « physiques » et parmi les premiers, notre AG du mois de mai, qui nous permettra de nous retrouver autour d'Antoine Compagnon, récemment élu à l'Académie française. Je souhaite que notre association nous permette de reprendre les contacts au plus vite, avec un plaisir renouvelé.

Des contacts et des alliances, l'École des Ponts en aura désormais de plus en plus besoin pour assurer son avenir notamment avec ses homologues de l'Institut Polytechnique de Paris (IPP) tout en gardant ses racines au sein de l'IFFSTAR intégré à l'Université Gustave Eiffel : notre intégration à terme dans IPP est un enjeu clef pour l'avenir de l'École. Cela nous donnera la taille suffisante pour atteindre nos ambitions tout en préservant nos spécificités. Surtout, l'École des ponts est, depuis toujours, l'école du développement durable: cette compétence, toutes les formations de nos partenaires en

auront besoin, et nous apporterons donc une brique essentielle à la formation intellectuelle de toute une génération de futurs ingénieurs. Plus encore que nous le sommes, nous pourrions ainsi devenir la référence en la matière, en mettant notre référentiel de compétences en réseau avec les autres écoles.

Nous avons un ADN fort, n'ayons pas peur de le perdre au contact d'autres organismes. ■

Thierry Déau (CIV 93)
Président de Ponts Alumni

Introduction à l'intelligence artificielle

Cécile Dejoux

« accomplir des tâches et résoudre des problèmes normalement réservés aux humains »

Cécile Dejoux
Professeure au CNAM. Auteure de nombreux MOOC et ouvrages sur l'Intelligence Artificielle

Q PAM :

Comment peut-on définir simplement l'Intelligence Artificielle (IA) ?
De quoi parle-t-on ?

R Cécile Dejoux :

La définition est difficile à cerner. On pourrait dire que l'IA est un ensemble de techniques permettant à des machines d'accomplir des tâches et de résoudre des problèmes normalement réservés aux humains et à certains animaux. Les tâches relevant de l'IA sont parfois très simples pour les humains, comme reconnaître et localiser les objets dans une image, planifier les mouvements d'un robot pour attraper un objet, ou conduire une voiture. D'autres tâches requièrent un programme complexe, par exemple les jeux d'échecs ou le Go.

Pour simplifier, on peut dire que l'IA est un ensemble de technologies composé par des briques différentes autour de 4 axes principaux :

- *Parole et langage* : l'IA étant capable d'identifier des mots avec le NLU (compréhension du langage) et de proposer un dialogue avec le NLP (traitement automatique du langage qui intègre la sémantique)

- *Vision* : avec la reconnaissance d'objets, d'images, de visages et la vision par ordinateur. Par exemple, pour une application dans le domaine de la sécurité, l'IA permet de détecter si une personne se sépare de son bagage dans une aéroport ou une gare.
- *Robotique et automatisation* : qui combine différentes IA et se déploie avec des cobots (robots collaboratifs dans la production) ou de l'automatisation avec les RPA (*Robotic Process Automation*, des robots logiciels qui optimisent les processus).
- *Les connaissances* : avec l'exploitation de bases de données pour proposer des patterns, des éléments d'analyse, des recommandations et des prédictions.

Ces briques travaillent ensemble pour donner un résultat, et elles sont mélangées en fonctions des besoins d'utilisation (Figure 1).

Par ailleurs, les techniques d'IA déployées peuvent être segmentées en deux grandes catégories : les systèmes symboliques et les systèmes d'apprentissage.

D'un côté, les systèmes dits « symboliques » traitent et utilisent les données



Source : ©Cécile Dejoux.

Figure 1 : Briques technologiques de l'IA et usages

fournies à la machine (quelle que soit leur quantité) à partir de règles préétablies. Il s'agit de systèmes programmés qui s'appuient sur des sources de données traditionnelles, suivent des règles déterministes et produisent donc le même résultat avec le même jeu de données. Ces systèmes sont faciles à utiliser par un manager parce qu'ils sont explicables.

D'un autre côté, les systèmes dits « d'apprentissage » donnent à l'IA la capacité d'apprendre et de progresser elle-même à mesure que les données lui sont fournies. Plus elle dispose de données, plus elle apprend. Ces systèmes ne sont donc pas programmés mais entraînés. Ils apprennent et s'améliorent avec l'expérience, en interprétant des données. Dans ce cas, on utilise les datas pour trouver des solutions, mais on ne sait pas exactement comment ils fonctionnent (une boîte noire). Cela soulève des questions d'ordre éthique sur les perspectives de vente de ce type de solutions. Ensuite, il faut retenir que même si l'IA est un excellent outil, on ne peut pas lui demander de tout faire. L'IA n'est pas en mesure d'accomplir l'ensemble des missions qui constituent un métier mais seulement d'effectuer des tâches. Seul l'humain est doté d'une perception complexe, et en cela réellement

capable d'adaptation. L'humain a une vision holistique alors que l'IA, dans ses versions actuelles, réalise des tâches bien délimitées qui peuvent être associées les unes aux autres.

Cependant, l'IA s'est immiscée dans notre vie de tous les jours sans que l'on en ait nécessairement conscience, ni même qu'on le remarque. Chaque fois que vous utilisez votre smartphone, vous avez accès à de multiples services générés par l'IA : GPS, application de reconnaissance de musiques ou de visages, clavier prédictif, sélection automatique de profils sur les sites de rencontres, systèmes de détection et de suivi des visages dans la mise au point des photos et vidéos, etc.

Q PAM :

Le manager doit-il avoir peur d'être remplacé par l'IA ?

R Cécile Dejoux :

Non, le challenge est de savoir comment l'IA va nous remplacer pour faire une partie de nos tâches et nous augmenter.

Par exemple : en comptabilité, une facture peut désormais être traitée en amont, quel que soit son format, et être

BIO

Professeur des universités au Cnam Paris, Professeur associée à l'ESCP Europe, Responsable de la filière RH du Master RH du Cnam, Cécile Dejoux enseigne à l'ENA et donne de nombreuses conférences en entreprises sur manager et former à l'ère du numérique, sur la transformation numérique et l'Intelligence artificielle et sur la façon de faire émerger l'Intelligence Collective.



intégrée immédiatement au workflow de la direction financière. Cela est possible grâce à la reconnaissance visuelle des zones des factures en utilisant le deep learning et le *Natural Language Processing* (NLP).

Grâce à l'IA, Cogedis a pu ainsi déléguer 40 % des tâches habituelles d'un expert-comptable à l'IA. D'ailleurs, l'entreprise est allée encore plus loin. Elle a décidé de saisir l'opportunité de repenser fondamentalement le métier d'expert-comptable pour le faire évoluer vers une mission de « data analyst ». Aujourd'hui, les comptables de Cogedis peuvent se concentrer sur leur cœur de métier en dédiant l'essentiel de leur temps à l'analyse, à la recommandation et au service.

Les managers doivent apprendre à savoir utiliser l'IA et à comprendre quelles tâches seront remplacées par celle-ci. On le voit bien dans l'expérience de Cogedis, l'IA a transformé en profondeur le métier mais ne vient pas le remplacer.

D'un autre côté, aujourd'hui, on peut faire des choses qu'on ne pourrait pas faire si facilement sans l'IA. Sans que l'on se rende compte, elle est présente dans une multitude d'applications qui augmentent nos capacités. L'IA est utilisée dans la traduction automatique des applications Microsoft, dans la reconnaissance des visages, l'opti-

sation de processus, la prédiction, etc (Figure 2).

Q PAM :

Quelles compétences le manager doit-il avoir pour travailler avec l'IA ?

R Cécile Dejoux :

Il n'est pas nécessaire de développer des expertises techniques pour participer et travailler dans un projet IA. Il s'agit d'établir un rapport simple avec elle, de manière à comprendre cet univers et d'en suivre les évolutions pour être en mesure d'établir un échange constructif avec les data scientistes.

Il est important d'apprendre à travailler avec les projets IA, apprendre à travailler avec les données et devenir IA compatible. C'est-à-dire qu'un manager doit :

- Avoir le vocabulaire IA
- Comprendre la logique : c'est un univers probabiliste, il n'y a pas de logique. On parle de pourcentages dont le choix final appartient au manager. Il doit vérifier, contrôler et remettre en question les résultats proposés.
- Comprendre les usages de l'IA (Parole et langage, vision, optimisation des connaissances, Robotique et automatisation)
- Être capable d'utiliser la data visualisation : anticiper et prédire l'utili-

sation de données. Savoir identifier quels types de données pour quel type de tâches.

Q PAM :

Quels sont les besoins d'un manager face à l'utilisation de l'IA ?

R Cécile Dejoux :

Le manager a des nouveaux besoins à l'ère de l'IA :

- Avoir l'accès à l'IA : il doit avoir accès à internet, aux IoT¹, aux applications IA, aux réseaux sociaux et aux services IA.
- Avec l'utilisation de l'IA, il faut prendre conscience du respect de la vie privée de soi-même et des collaborateurs. Pour cela il sera nécessaire de traiter les spams, la RPDG et les cyberattaques.
- Savoir utiliser l'IA : développer la culture IA et maîtriser les outils.
- Avoir la liberté d'utilisation : il faut tenir compte du fait que l'IA est chronophage et qu'elle peut induire une perte de connaissances. L'utilisateur doit récupérer sa capacité de centrage.
- Avoir un rapport avec l'IA équilibré et choisi.

Le manager aura besoin de trouver un équilibre entre être IA compatible et les compétences de centrage. L'expression « compétences de centrage » exprime le fait que chacun de nous doit saisir l'occasion de renforcer son « centre » afin de pouvoir prendre de la distance avec lui-même et être dans une posture réflexive pour repenser son humanité et apprendre à interagir avec l'IA et les machines sans en devenir dépendant.

L'IA est un monde multitâche dans lequel le manager doit retrouver sa capacité de concentration, de réflexion et d'analyse. Avec l'utilisation de l'IA,



Figure 2 : l'IA pour remplacer, assister, augmenter...

1 IoT : Internet des objets

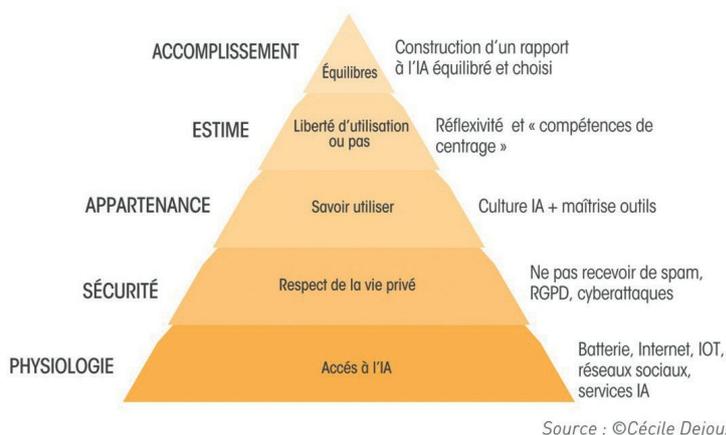


Figure 3 : Du bon usage de l'IA

le manager sera aussi confronté à la perte de mémoire et de connaissance. Pourquoi se souvenir du numéro de téléphone d'un client ou des caractéristiques de son contrat, puisqu'il suffira d'interroger l'assistant vocal pour obtenir tout cela ? Il sera donc nécessaire d'exercer son cerveau afin d'éviter cette perte cognitive.

D'un autre côté, l'IA marque l'ère de la « captologie ». Cette technique, qui associe l'art de la persuasion, les enseignements de la psychologie et des neurosciences et les dernières avancées du numérique, a pour objectif que les utilisateurs restent connectés le plus longtemps possible, de manière à les exposer au maximum de messages publicitaires et à collecter en masse leurs données personnelles (exemple : réseaux sociaux). Le manager doit donc avoir conscience de la reprise du pouvoir de son temps.

Pour cela, le manager aura besoin de s'adapter à un nouvel environnement, et cette adaptation est certainement beaucoup plus rapide, beaucoup plus violente, beaucoup plus inégalitaire que celles que nous avons déjà connues. Mais il doit l'enclencher, la mettre en œuvre et comprendre qu'il y a de nouveaux équilibres à pratiquer, en sachant que les extrémités de ces différents équilibres sont les compétences d'accoutumance à l'IA et les

compétences de centrage qui valorisent nos spécificités humaines.

Q PAM :

Quels sont les défis pour le manager dans l'ère IA ?

R Cécile Dejoux :

L'IA, à travers ses prises de décision, ses recommandations et ses notifications, va transformer la relation entre le manager et le groupe. La recherche de l'équilibre se joue donc à trois : le manager, la machine et le groupe. Une nouvelle répartition de qui décide, qui agit, qui contrôle, qui motive, qui développe et qui communique doit être envisagée, ou à minima discutée en amont de l'action.

Le manager devra avoir une réflexion sur l'éthique, jusqu'où il peut utiliser l'IA et utiliser ses résultats. Les applications sont tellement multiples qu'on a l'impression que l'IA se glisse partout à notre insu, son introduction dans nos vies quotidiennes étant presque invisible... et soulevant des craintes plus ou moins justifiées.

Le manager devra également conserver son côté individuel, c'est-à-dire apprendre des gestes quotidiens pour savoir travailler avec ou sans l'IA. Mais il doit aussi évaluer si l'IA est crédible ou pas. Dans ce sens, il doit tenir en

« Un nouvel équilibre à trouver entre le manager, la machine et le groupe »

