

# L'acculturation, facteur d'acceptation d'un projet IA d'intérêt général

COMMENT L'ACCULTURATION À L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE  
PEUT-ELLE FAVORISER SON DÉPLOIEMENT ET SON ACCEPTATION  
DANS LE CADRE DE PROJETS D'INTÉRÊT GÉNÉRAL ?

INSTITUT LÉONARD DE VINCI

Thèse professionnelle  
Présentée pour l'obtention du diplôme :  
MBA Management de l'intelligence artificielle  
Par Jérôme Reminiac

# L'acculturation, facteur d'acceptation d'un projet IA d'intérêt général

DATE DE SOUTENANCE :  
Juillet 2021

## DIRECTEURS DE THÈSE :

Céline Calvez  
Députée des Hauts-de-Seine  
Membre de la commission des affaires culturelles et éducation

Laurent Cervoni  
Directeur de la recherche et de l'innovation chez Talan  
Docteur en sciences appliquées (Intelligence Artificielle)

## DIRECTEUR DU MBA :

Joachim Massias  
Directeur conseil du cabinet RM conseil  
Organisateur du Forum de l'IA

## REMERCIEMENTS

Cette thèse est l'aboutissement d'une année de formation à l'Institut Léonard de Vinci (ILV), je tiens tout d'abord à remercier notre directeur de MBA, Joachim Massias, ainsi que toute l'équipe pédagogique de l'ILV pour cet accompagnement.

Ce MBA m'a permis de mieux comprendre les enjeux de l'Intelligence Artificielle (IA) dans notre vie professionnelle comme personnelle, merci infiniment à l'ensemble des intervenants qui ont pu nous faire partager leurs connaissances et leur passion tout au long de cette formation.

Pour la direction de ce mémoire, j'ai souhaité réunir une femme et un homme. Une communicante et politique, Céline Calvez, députée des Hauts-de-Seine, et un scientifique engagé, Laurent Cervoni, docteur en sciences appliquées. Merci à eux deux pour leur soutien dans la réalisation de ce projet.

Cette thèse s'est principalement appuyée sur des entretiens d'experts dans les domaines de la culture, la communication, l'intérêt général, la conduite du changement... et bien évidemment l'Intelligence Artificielle. Je tiens donc à remercier tous ces hommes et ces femmes pour leur contribution : Joachim Massias, Cédric Villani, Stéphanie Veron, Emmanuel Vivier, Pierre-Alain Raphan, Juliette Mattioli, Françoise Soulié-Fogelman, Caroline Brizard, William Eldin, Mathieu Nebra, Marion Combaluzier, Marie-Anne Lachaux, Stéphanie Demoulin, Kim Montalibet, Stéphane Cambon, Pierre Richard, Mac Lesggy, Matthieu Lapeyre, Marion Darrieutort, Florence Andreacola, Rosalie Lacombe-Ribault, Marc Rigolot, Christophe Fourleignie, Jean Marc David, Côme Chatagnon, Clémentine Beaumont, Eglantine Le Camus, Loren Resal, Didier Boullery, Carole Amargier.

Merci à Cédric Villani pour nos échanges et pour la relecture de cette thèse, à Antoine Kodio, Carine Flaud et Sofia Madafi pour leurs corrections et retours en tant que premiers lecteurs, à Christophe Fourleignie et à tous mes anciens collaborateurs du groupe TBWA pour leur soutien, à mes deux maîtres de mémoire pour leur accompagnement et à tous ceux qui m'ont déjà demandé de lire ce document.

## RÉSUMÉ DE LA THÈSE :

La puissance des machines, la quantité de données disponibles et les travaux de recherche permettent aujourd'hui aux projets d'Intelligence Artificielle (IA) de connaître un développement sans précédent dans tous les domaines de nos sociétés. En parallèle des avancées scientifiques sur le sujet, la richesse de la fiction a façonné un rapport particulier que nous entretenons avec l'intelligence artificielle, générant craintes ou fantasmes autour d'une IA aux capacités souvent surestimées. À tous les niveaux dans notre société, une acculturation à l'IA est nécessaire afin d'en comprendre les enjeux et d'en maîtriser les usages.

L'intérêt général concerne ce qui est bénéfique à un ensemble d'individus dans une société, notamment la santé, l'environnement, la mobilité ainsi que la défense et la sécurité. Ces secteurs sont particulièrement stratégiques et concernés par l'intelligence artificielle. De nombreux exemples d'applications sont médiatisés et participent à notre prise de conscience des apports de l'IA dans nos sociétés, mais aussi aux risques liées à l'arrivée de ces technologies.

Au niveau national, de nombreuses actions d'acculturation à l'IA ont été menées auprès des dirigeants mais également dans les services de l'État. Des écosystèmes rassemblant des centres de recherche, des universités, des start-up, des entreprises et des administrations se sont organisés autour de projets d'intérêt général. Les dirigeants d'organisations prennent conscience des enjeux autour de l'IA et des nécessaires évolutions dans la gouvernance requises par l'adoption de ces technologies. L'acculturation des équipes opérationnelles, par une prise de conscience, par la formation et surtout par l'expérimentation, se met en place.

L'acculturation par la sensibilisation, l'éducation et la formation du plus grand nombre est facteur d'acceptation de projets d'intelligence artificielle. Un large public doit expérimenter l'IA pour en être ambassadeur. Mais cette adhésion ne sera possible que par une IA responsable et éthique, qui ne creusera pas davantage la fracture numérique mais qui, au contraire, pourra être bénéfique au plus grand nombre.

*En espérant que cette thèse soit une contribution à l'acculturation de nombreux lecteurs.*

Mots clés :

Intelligence artificielle, Acculturation, Intérêt général, Acceptation, Culture

## SOMMAIRE :

<b>INTRODUCTION :</b>	
SCIENCE, FANTASMES & CULTURE	5
<b>PARTIE 1 :</b>	
<b>PROJETS IA D'INTÉRÊT GÉNÉRAL, OPPORTUNITÉS ET CRAINTES</b>	<b>9</b>
SANTÉ PUBLIQUE	10
ENVIRONNEMENT	15
TRANSPORT ET MOBILITÉ	19
DÉFENSE ET SÉCURITÉ	23
<b>PARTIE 2 :</b>	
<b>L'ACCULTURATION AUPRÈS DES ACTEURS DE PROJETS IA D'INTÉRÊT GÉNÉRAL</b>	<b>28</b>
ACCULTURATION DES SERVICES DE L'ÉTAT	29
ACCULTURATION DES ÉQUIPES DE DIRECTION	36
ACCULTURATION DES ÉQUIPES OPÉRATIONNELLES	42
<b>PARTIE 3 :</b>	
<b>L'ACCULTURATION POUR FAVORISER L'ACCEPTATION DE PROJETS IA D'INTÉRÊT GÉNÉRAL</b>	<b>48</b>
SENSIBILISER LE GRAND PUBLIC	49
FÉDÉRER LE PLUS GRAND NOMBRE	53
INSTALLER LA CONFIANCE	58
<b>CONCLUSION :</b>	<b>64</b>
<b>RÉFÉRENCES ET ANNEXES :</b>	
GLOSSAIRE	68
ENTRETIENS	70
BIBLIOGRAPHIE	71
FILMOGRAPHIE	72
RAPPORTS ET LIVRES BLANCS	73
ARTICLES INTERNET ET MAGAZINES	74

## INTRODUCTION

### SCIENCE, FANTASMES & CULTURE

On a pour usage de situer entre les années 1940 et 1950 l'émergence des théories, concepts et expériences posant les bases de l'intelligence artificielle. C'est en 1955, que le mathématicien et informaticien John McCarthy emploie pour la première fois l'expression « intelligence artificielle » afin de convier tous les grands spécialistes se penchant sur la question, à une conférence à Dartmouth.

“PUISQUE NOUS POUVONS DÉCRIRE ASSEZ BIEN AUJOURD’HUI LES MÉCANISMES DE L’APPRENTISSAGE ET AUTRES ASPECTS DE L’INTELLIGENCE HUMAINE, NOUS DEVRIONS ÊTRE CAPABLES DE METTRE AU POINT UNE MACHINE QUI POURRAIT LES SIMULER, FAIRE EN SORTE QU’UNE TELLE MACHINE SOIT DOUÉE DE LANGAGE, PUISSE FORMER DES CONCEPTS ET DES ABSTRACTIONS ET SOIT CAPABLE DE RÉSOUDRE DES PROBLÈMES QUE SEUL L’HOMME EST APTE À TRAITER”

Lettre de McCarthy, 1951

Plusieurs courants vont apparaître dans la recherche autour de l'IA, comme le symbolisme avec des programmes experts imitant les raisonnements humains à partir de représentations symboliques (arbres de décisions) ou le connexionnisme, utilisant les réseaux de neurones (réseaux d'algorithmes) pour tenter de reproduire le fonctionnement cognitif du cerveau.

En parallèle des avancées technologiques sur le sujet, beaucoup de fictions et fantasmes ont vu le jour. Dans la lignée d'Asimov, beaucoup d'auteurs imaginent alors un avenir peuplé de robots ou d'ordinateurs aux capacités dépassant celles de leurs créateurs, parfois même se retournant contre ces derniers.

La richesse et la quantité de ces fictions produites jusqu'à notre époque ont façonné un rapport très particulier entre l'IA et le public.

“LA (SCIENCE) FICTION, LES FANTASMES ET LES PROJECTIONS COLLECTIVES ONT ACCOMPAGNÉ L'ESSOR DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET GUIDENT PARFOIS SES OBJECTIFS DE LONG TERME : EN TÉMOIGNENT LES PRODUCTIONS FICTIONNELLES ABONDANTES SUR LE SUJET. (...) FINALEMENT, C'EST PROBABLEMENT CETTE ALLIANCE ENTRE DES PROJECTIONS FICTIONNELLES ET LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE QUI CONSTITUE L'ESSENCE DE CE QU'ON APPELLE L'IA.”

Cédric Villani, *Donner un sens à l'Intelligence Artificielle*, p10

L'essentiel des avancées en informatique s'est focalisé sur Internet et à l'acculturation au numérique depuis les années 1990. Aujourd'hui, la puissance des machines, le volume de données disponibles et le travail de nombreux chercheurs sur les réseaux de neurones permettent à l'intelligence artificielle de revenir sur le devant de la scène.

Les médias, les politiques et l'ensemble de la société s'emparent du sujet, même si certains ne maîtrisent pas tous les enjeux qui se cachent derrière ce terme. Les experts dans ce domaine ne s'accordent d'ailleurs pas sur une définition commune. Il y a peut-être autant de définitions qu'il n'y a d'IA, chacune de ces IA ayant un rôle précis défini lors de sa conception.

À l'image des nombreuses fictions dystopiques, certains perçoivent l'IA comme une menace pour nos sociétés voire pour l'humanité. D'autres, au contraire, y voient de formidables opportunités bénéfiques pour nos vies. Comme l'était la conquête de l'espace, la maîtrise de l'IA est un défi à relever pour nos gouvernements et nos sociétés. Les Etats-Unis, l'Asie et l'Europe s'affrontent sur ce nouveau terrain, défendant leur vision de l'IA et leur modèle de société. Pour ne pas échouer dans ce défi planétaire, il est indispensable d'expliquer, de rassurer et de former pour maîtriser ces technologies en préservant l'essence de notre culture.

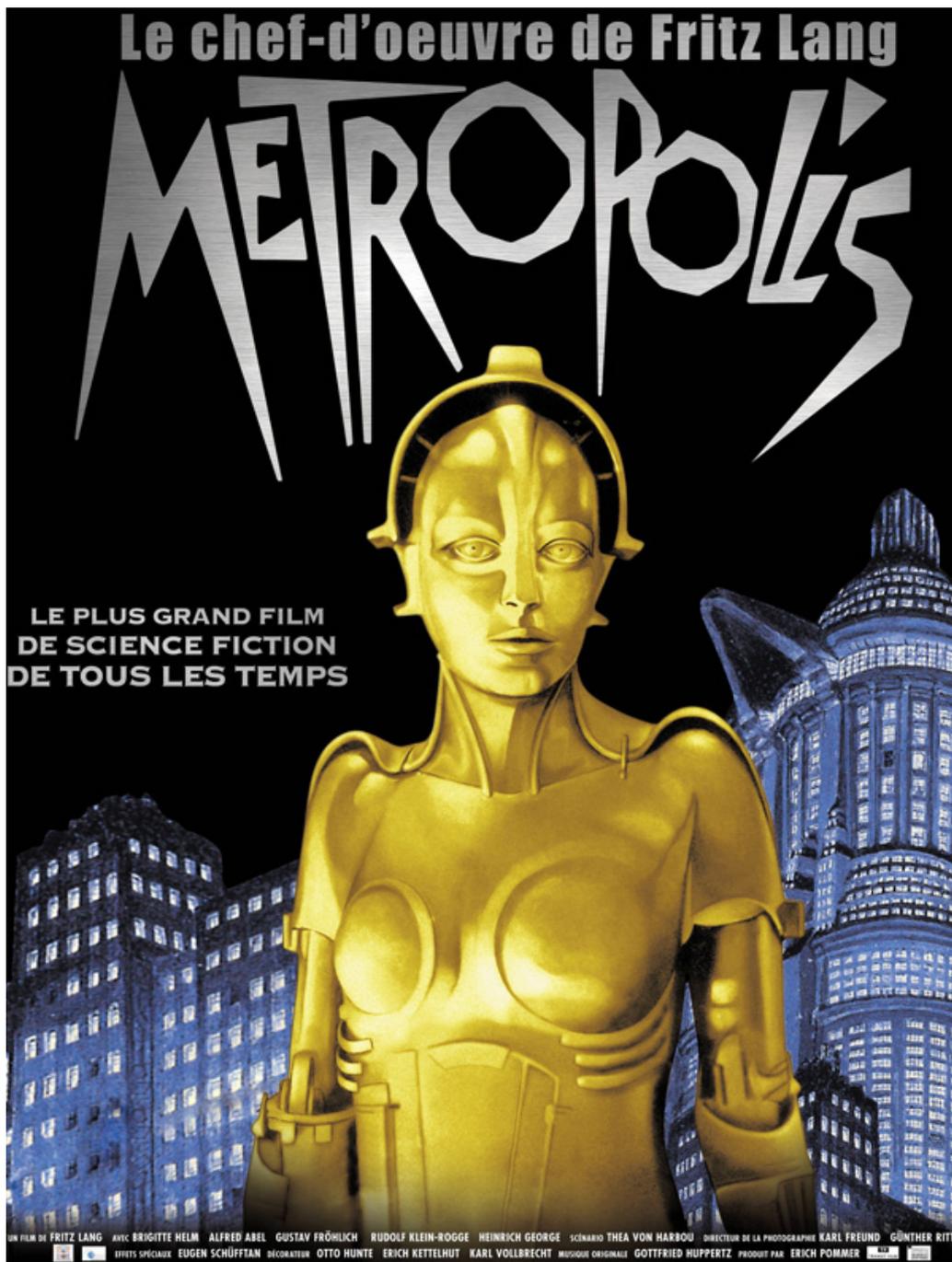
L'acculturation est un processus qui permet, dans la durée, à un individu, ou un groupe d'individus, d'assimiler et de s'approprier des éléments d'une culture qui n'est pas la sienne. Cela ne se résume pas à une formation, ce n'est pas non plus un changement brutal imposé, cela doit être progressif et accepté. Associée à ses connaissances initiales, l'acculturation à l'IA favorise l'émergence de nouvelles ambitions basées sur l'utilisation de ces technologies.

Après que nos entreprises, administrations et populations aient été acculturées au numérique, le défi actuel concerne l'intelligence artificielle, pas uniquement dans un intérêt économique, mais également dans l'intérêt général. Tous les domaines seront concernés par ces évolutions, mais le sujet de l'intérêt général, qui concerne ce qui est bénéfique à l'ensemble de la communauté, déclenche davantage de passions car il nous touche tous, que l'on soit politiques, entrepreneurs, salariés ou plus généralement usagers directs ou indirects de ces technologies.

Dans quelle mesure, l'acculturation sera un facteur clé pour favoriser le développement et l'acceptation de projets d'IA d'intérêt général ? Comment favoriser l'acculturation auprès de l'ensemble des parties prenantes pour l'intérêt commun ?

Cette thèse a été réalisée au moyen d'interviews de professionnels référents dans le domaine de l'IA, de la conduite du changement, de la communication et de la politique, mais aussi par l'étude d'ouvrages, de rapports et d'articles.

Dans la première partie, nous nous pencherons sur quatre secteurs définis comme prioritaires par le rapport *Donner un sens à l'Intelligence Artificielle*, rapporté par Cédric Villani. Nous étudierons les mythes et réalités autour d'IA dans ces secteurs ainsi que certains cas concrets d'applications et les risques perçus par l'arrivée de ces technologies dans ces secteurs. Dans la seconde partie, nous étudierons les moyens d'acculturer les acteurs de projets d'intérêt général, que ce soit au niveau des services de l'Etat, des dirigeants d'organisations ou et des équipes opérationnelles. Enfin, dans la dernière partie, nous verrons comment l'acculturation permet de favoriser l'acceptation de projets d'IA d'intérêt général auprès d'un public plus large, en nous concentrant sur la sensibilisation, la formation, l'expérimentation et la confiance dans ces technologies.



MÉTROPOLIS, FILM MUET EN NOIR ET BLANC DE FRITZ LANG SORTI EN 1927,  
MET EN SCÈNE UN ANDROÏDE À L'APPARENCE FÉMININE  
MENANT LES OUVRIERS À LA RÉVOLTE CONTRE LA CLASSE DIRIGEANTE.

## PROJETS D'IA D'INTÉRÊT GÉNÉRAL, OPPORTUNITÉS ET CRAINTES

COMMENT L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE PEUT-ELLE CONTRIBUER À L'INTÉRÊT GÉNÉRAL QUE LE LAROUSSE DÉFINIT COMME ÉTANT LA "CONCEPTION DE CE QUI EST BÉNÉFIQUE À L'ENSEMBLE DES MEMBRES D'UNE COMMUNAUTÉ" ? QUELLES SONT LES MYTHES, LES OPPORTUNITÉS, LES CRAINTES PAR RAPPORT À L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE DANS LE CADRE DE CES PROJETS ?

LE RAPPORT "DONNER UN SENS À L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE" DE CÉDRIC VILLANI, MET EN ÉVIDENCE QUATRE SECTEURS PRIORITAIRES D'INTÉRÊT GÉNÉRAL QUE SONT : LA SANTÉ, L'ÉCOLOGIE, LES TRANSPORTS-MOBILITÉS ET LA DÉFENSE-SÉCURITÉ.

"QUATRE SECTEURS PRIORITAIRES SONT DÉFINIS, LA SANTÉ, L'ÉCOLOGIE, LES TRANSPORTS-MOBILITÉS ET LA DÉFENSE-SÉCURITÉ. CES SECTEURS PRÉSENTENT PLUSIEURS CARACTÉRISTIQUES : ILS SONT AU SERVICE DE L'INTÉRÊT GÉNÉRAL ET DES GRANDS DÉFIS DE NOTRE ÉPOQUE"

*Cédric Villani, Donner un sens à l'Intelligence Artificielle, p11*

CE PREMIER CHAPITRE PROPOSE UN TOUR D'HORIZON D'APPLICATIONS CONCRÈTES DE L'IA DANS CES QUATRE SECTEURS D'INTÉRÊT GÉNÉRAL ET DES RISQUES PERÇUS.

### MYTHES ET RÉALITÉS

Les œuvres de fictions prédisent l'arrivée de robots dans le domaine de la santé. Dans *Star Wars* des droïdes médicaux peuvent “réparer” les humains, les augmenter avec des membres artificiels. De nombreuses fictions prévoient aussi l'arrivée de robots pour aider les humains, comme dans la série suédoise *Real Humans*, dont les “hubots”, robots humanoïdes, peuvent s'occuper de personnes âgées.

Le domaine de la santé est un secteur dans lequel les progrès grâce à l'IA sont certainement les plus visibles et les plus perceptibles pour l'ensemble des individus. En touchant à cette thématique, l'IA devient dans le même temps plus concrète, humaniste et donc plus acceptable auprès d'un large public et participe dans le même temps à l'acculturation.

La recherche médicale est particulièrement concernée par les apports de l'intelligence artificielle et des supercalculateurs. Les laboratoires de recherche privés et publics communiquent largement les résultats de leurs recherches auprès de médias ou dans des publications scientifiques. Dans son rapport *IA en santé* de mars 2021, le collectif Impact IA met en évidence les nombreux échanges entre l'univers de la santé et celui de la recherche en intelligence artificielle, ce rapport recommande même “d'hybrider les savoirs et les cultures, et de favoriser les équipes pluridisciplinaires dès la formation initiale des médecins et des ingénieurs”.

Les conséquences de ces rapprochements entre l'IA et la santé, vont permettre de mieux soigner et de réduire les coûts. La médecine Prédictive, Préventive, Personnalisée et Participative, dite des 4P, confère à l'IA un rôle essentiel à jouer en matière de santé publique. Le recueil de données sur un patient ne se fait plus uniquement lors du rendez-vous chez son médecin, d'autres données interviennent dans le diagnostic. Il y a les données de santé du patient (données biologiques, cliniques, imagerie, cardiaque, antécédents, hérédité...), d'objets connectés et d'applications que l'on pourrait utiliser, mais aussi des données extérieures, comme la pollution par rapport à son lieu de vie, les épidémies à un moment donné. Le principe est de collecter et d'analyser les données d'un individu pour déceler en amont des symptômes, parfois même des pré-symptômes, afin de réaliser des prédictions en matière de santé, tout en personnalisant les traitements.

Le vieillissement de la population incite à accroître les équipements connectés pour suivre les patients, ils permettent par exemple de détecter des chutes ou fournir des indicateurs corporels (température, fréquence cardiaque). Ces outils offrent plus d'autonomie et donnent la possibilité à certaines personnes de rester vivre à leur domicile tout en étant suivi à distance afin d'intervenir en cas d'alerte. La population du Japon a été précurseur

dans l'acceptation de la robotique, soutenue par la croyance animiste (Shintoïsme) qui confère aux éléments naturels et aux objets une force vitale protectrice. Dans ce pays, les robots compagnons se développent pour permettre l'aide à domicile et le suivi, mais ont également un rôle social avec des personnes seules. En Europe, l'IA aura également son rôle à jouer dans l'accompagnement de personnes âgées ou des malades.

Dans le domaine de la santé, la pandémie, qui a bouleversé l'humanité toute entière, aura également mis en valeur l'importance de l'IA sur de nombreux sujets, de la détection à la prévention en passant par la lutte contre la maladie.

## CAS CONCRETS D'APPLICATION DE L'IA À LA SANTÉ

La recherche contre le cancer a bénéficié de nombreux progrès apportés par l'intelligence artificielle, notamment pour détecter des cellules cancéreuses. Le MIT (Massachusetts Institute of Technology) a par exemple annoncé avoir mis au point un algorithme de Deep Learning capable de détecter un cancer en computer vision sur une mammographie cinq ans avant son apparition réelle<sup>1</sup>. Dans ce même domaine, Google s'est associé avec l'Institut Curie pour mettre au point des algorithmes d'apprentissage automatique pour comprendre les mécanismes d'évolution des tumeurs cancéreuses et ainsi trouver des traitements plus adaptés pour lutter contre leur évolution et améliorer l'accompagnement des patients<sup>2</sup>.

Dans le domaine de la pharmacologie, des chercheurs de Facebook Ai et le centre de recherche allemand Helmholtz Zentrum München ont mis à disposition en Open Source un modèle d'apprentissage auto-supervisé pour trouver les meilleures combinaisons dans la création de médicaments<sup>3</sup>, et à terme de personnaliser un traitement pour un individu donné, par rapport à sa morphologie ou ses antécédents. Les données de santé permettent également de mener à bien des opérations de prévention ou de contrôle de prescriptions personnalisées. L'assistance publique-Hôpitaux de Paris s'est ainsi associée avec la start-up Synapse Medicine pour mettre au point un algorithme capable de déceler des prises de médicaments incompatibles pour un profil déterminé<sup>4</sup>.

L'IA préventive est utilisée pour identifier et anticiper des épidémies, ce sont d'ailleurs les algorithmes de BlueDot, un programme d'intelligence artificiel canadien, qui ont identifié les premiers signes de la pandémie du Covid, avant même l'OMS<sup>5</sup>. L'intelligence artificielle a également été utilisée par CHU de Bordeaux sur l'année 2000 afin d'étudier et de

---

<sup>1</sup> Source : Valentin Cimino (27 juin 2019) "Deep Learning : un algorithme du MIT peut prédire le cancer 5 ans à l'avance", *Siecedigital.fr*

<sup>2</sup> Source : Alice Vitard (11 décembre 2020) "Google et l'Institut Curie misent sur l'IA pour trouver de meilleurs remèdes contre les cancers", *Usine-digitale.fr*

<sup>3</sup> Source : Alice Vitard (19 avril 2021) "Facebook utilise l'IA pour accélérer la découverte de nouvelles combinaisons de médicaments existants", *Usine-digitale.fr*

<sup>4</sup> Source : Alice Vitard (8 décembre 2020) "L'AP-HP s'équipe d'une plateforme automatisée pour déceler les erreurs médicamenteuses", *Usine-digitale.fr*

<sup>5</sup> Source : Valentin Cimino (16 mars 2020) "BlueDot : l'IA qui a détecté l'épidémie de coronavirus avant les déclarations de l'OMS", *Siecedigital.fr*

répertorier les motifs d'appels au SAMU<sup>6</sup>. Cette application permet de mettre en évidence des clusters et d'anticiper des pics de contamination afin de les anticiper. Le computer vision est utilisé dans la lutte contre le Covid pour détecter en infrarouge des personnes ayant de la fièvre dans des espaces publics, ce que Thales a pu tester pendant la pandémie en Angleterre<sup>7</sup>. Dans le cadre du traitement du Covid, les chercheurs de Facebook Ai et de l'université de médecine de New York, ont mis au point un système d'apprentissage automatique capable de prédire la probabilité de développer une forme grave du Covid à partir d'une radiographie thoracique et ainsi prendre en charge plus en amont les patients les plus à risque<sup>8</sup>.

Les recherches portent également sur d'autres pathologies, des études<sup>9</sup> sont par exemple en cours pour aider les malades atteints d'Alzheimer. Un algorithme permet de stimuler le cerveau d'un malade à partir d'un support visuel ou audio qui déclenche une réaction de la part du malade (joie, tristesse, colère...) détectée en vision assistée par ordinateur. Au fur et à mesure, l'algorithme parvient à stimuler le cerveau en fonction des contenus présentés ou souvenirs au malade et ainsi réduire la dégénérescence. La robotique est également utilisée pour interagir avec le malade, c'est le cas de Nao, ce petit robot bipède construit par Aldebaran Robotics.

“DANS LES MAISONS DE RETRAITES, DES PERSONNES ÂGÉES ATTEINTES DE LA MALADIE D'ALZHEIMER JOUENT AVEC NAO ET SORTENT DE LEUR SOLITUDE. DES ENFANTS AUTISTES TROUVENT DANS CE MÊME NAO UN COMPAGNON AVEC QUI ÉCHANGER, MOINS INQUIÉTANT POUR EUX QU'UNE PERSONNE RÉELLE.”

Charles-Edouard Bouée, *La chute de l'empire humain*, p108

## LES RISQUES PERÇUS DE L'IA DANS LA SANTÉ

Les récentes recherches, notamment au sujet du Covid, nécessitent davantage de recul. Une étude sur 62 publications<sup>10</sup> scientifiques met en doute certains résultats obtenus à partir de modèles de réseaux de neurones insuffisamment entraînés, ou entraînés à partir de données biaisées. Malgré les annonces et le nombre record de publications sur ce sujet, beaucoup de résultats sont difficiles à reproduire et à exploiter en milieu hospitalier, dont certains souffrent également d'un manque d'équipements adaptés.

---

<sup>6</sup> Source : Actu IA (8 avril 2021) "Une étude de l'INSERM et du CHU de Bordeaux utilise l'IA afin d'analyser les motifs d'appel au SAMU", *ActuIA.com*

<sup>7</sup> Source : Thales Group (15 décembre 2020) "Une solution innovante pour mesurer la température des personnes dans les espaces publics", *thalesgroup.com*

<sup>8</sup> Source : Alice Vitard (18 janvier 2021) "Facebook a développé un système capable de prédire la probabilité d'aggravation des symptômes du Covid-19", *Usine-digitale.fr*

<sup>9</sup> Source : Actu IA (29 avril 2021) "Alzheimer : Une application basée sur l'intelligence artificielle au service des thérapies par reminiscence", *ActuIA.com*

<sup>10</sup> Source : Alice Vitard (24 mars 2021) IA : "Les systèmes d'aide au diagnostic du Covid-19 sont souvent biaisés, d'après une étude", *Usine-digitale.fr*

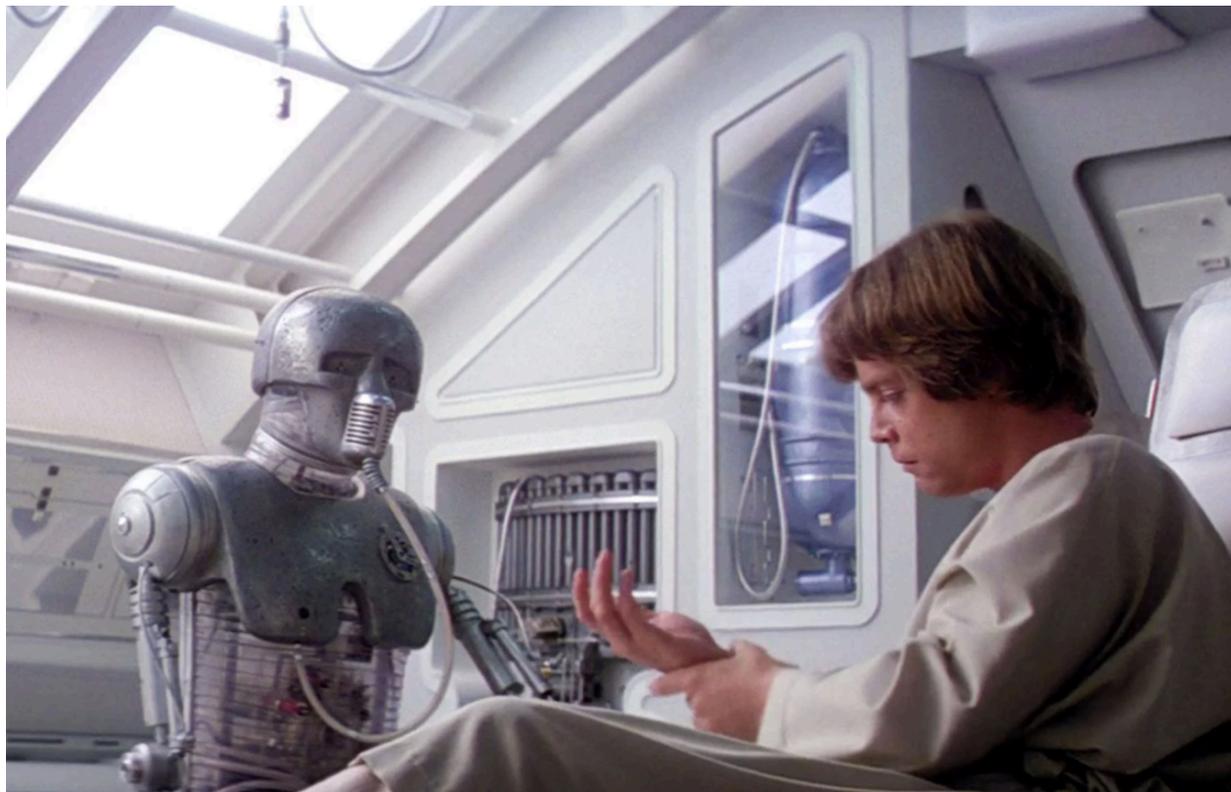
L'étude ComPaRe<sup>11</sup> (Communauté de Patients pour la Recherche) met en évidence le fait que les trois quart des patients atteints de maladies chroniques ne souhaitent pas une automatisation complète de leurs soins. Sur ce sujet sensible, où le contact humain est demandé par les patients, nous pouvons nous demander à quel point nous serions prêts à faire confiance à des algorithmes pour prendre en charge, même partiellement, notre santé ou celle de nos proches ?

D'autres questions se posent autour de ce sujet sensible qu'est la médecine prédictive. Le séquençage de l'ADN avec l'IA pourrait prédire des maladies dès le plus jeune âge, mais serait-ce acceptable pour nous de connaître dès la naissance la plupart des pathologies, annoncées par une machine, auxquels nous serons confrontés au cours de notre vie ?

Sommes-nous également prêt à ouvrir nos données de santé dans l'intérêt général ? La France, comme beaucoup de pays, a développé son application AntiCovid, mais cette application, pourtant d'intérêt général, s'est heurtée à des leviers de boucliers au nom de la protection des données. L'utilisation des données personnelles sur le santé pourrait-elle un jour être utilisée à l'encontre des libertés individuelles ? Imaginez une banque ou un recruteur ayant connaissance de nos pathologies, qui nous choisisse comme clients ou collaborateurs en fonction de ces informations, ou bien une assurance qui nous interdise de pratiquer telle activité.

---

<sup>11</sup> Source : Assistance Publique Hôpitaux de Paris (14 juin 2019) "Etude ComPaRe sur les objets connectés et l'intelligence artificielle : 3 patients sur 4 refusent l'automatisation complète de certains soins", *Aphp.fr*



STAR WARS, FILMS CRÉÉS PAR GEORGE LUCAS,  
METTENT EN SCÈNE À PLUSIEURS REPRISES DES DROÏDES MÉDICAUX  
CHARGÉS DE COLLABORER AVEC LE PERSONNEL MÉDICAL, VOIRE MÊME DE LE REMPLACER.

### MYTHES ET RÉALITÉS

Le film d'animation *Wall-E* de Pixar met en scène un robot resté sur terre pour nettoyer l'environnement en attendant le retour des humains partis se réfugier dans l'espace. Dans le manga japonais, *Le château dans le ciel*, c'est également un robot qui s'occupe d'entretenir et de conserver un écosystème luxuriant sur une île volant dans le ciel.

L'environnement est depuis quelques années un sujet d'intérêt général particulièrement médiatisé. Il touche tous les individus par la crainte des évolutions climatiques et des conséquences tragiques sur notre environnement. Toutes les solutions technologiques sont mises à contribution pour répondre à ce défi, dont l'intelligence artificielle, la data et les supercalculateurs qui sont utilisés dans les prévisions et dans la lutte contre ces phénomènes générés par l'activité humaine et que l'on cherche maintenant à corriger.

L'utilisation de l'IA dans l'agriculture devrait croître de plus de 22,5% par an d'ici 2025 d'après Research and Markets<sup>12</sup>. L'utilisation de la robotique dans ce secteur d'activité augmentera les rendements tout en préservant l'environnement de substances chimiques et en régulant l'utilisation de l'eau.

Les humains prennent progressivement conscience de l'urgence d'intervenir pour sauver notre environnement. De nombreux sujets de Hackathon se sont d'ailleurs développés autour des thématiques environnementales. Ce domaine est particulièrement favorable à l'acculturation à l'IA en démontrant l'impact positif de la technologie sur des actions concrètes de sauvegarde de notre planète.

### CAS CONCRETS D'APPLICATION DE L'IA À L'ENVIRONNEMENT

Le rapport *Tackling Climate Change With Machine Learning* a été publié en novembre 2019 par les plus grands spécialistes de l'intelligence artificielle impliqués dans cette cause. Il recense 13 domaines dans lesquels l'apprentissage automatique pourrait avoir des effets concrets dans cette lutte. L'amélioration des prévisions climatiques est un de ces domaines dans lequel l'intelligence artificielle aura un rôle à jouer pour faire face à la complexité des modèles mathématiques et à la quantité de données disponibles à travers le monde depuis de nombreuses années. L'utilisation d'algorithmes de machine Learning a notamment permis la combinaison de plusieurs modèles mathématiques existants afin d'améliorer les prévisions sur le long terme.

---

<sup>12</sup> Source : Businesswire (21 décembre 2017) "AI in Agriculture Market 2017-2025 - Focus on Precision Farming, Drone Analytics, Agriculture Robots & Livestock Monitoring - Research and Markets", *Businesswire.com*

Ces prévisions sur le long terme permettent ainsi de simuler les effets sur notre écosystème et d'alerter les pouvoirs publics sur les risques sur notre environnement. Afin de rendre ces conséquences climatiques plus tangibles, des chercheurs de Microsoft, Mila et ConscientAI Labs ont utilisé les algorithmes GAN (Generative Adversarial Network) pour la création d'images réalistes, afin de visualiser les conséquences de la montée des eaux ou de tempêtes sur notre habitat<sup>13</sup>.

L'intelligence artificielle et la récolte de données massive sont également utilisées dans la protection des écosystèmes. Les outils de Google et les images satellites de la Nasa ont été utilisés par le Global Forest Watch<sup>14</sup> dans la détection d'incendies. Ils ont même permis d'identifier certains auteurs de ces feux. Dans la protection des forêts, Microsoft et SilviaTerra<sup>15</sup> se servent également de l'imagerie satellite et du Machine Learning de sa plateforme Azure pour cartographier les forêts. Ce travail habituellement fastidieux permet de mieux gérer ces espaces et de mettre en place des plans de gestion durable.

Dans le cadre de la protection des espèces, Microsoft<sup>16</sup> utilise également ses solutions de Deep Learning mise à disposition en Open Source pour recenser les animaux en voie de disparition, notamment du fait du braconnage et de la perte de leur habitat. Cette solution identifie et localise chaque animal à partir de photos prises par la communauté, ou disponibles sur les réseaux sociaux. Elle permet aux scientifiques de suivre l'évolution de ces espèces et d'anticiper des actions de préservation. Dans l'univers marin, les équipes de Google et de Pêche Océan Canada<sup>17</sup>, ont eu recours aux réseaux de Deep Learning pour identifier et reconnaître les chants d'orques afin de les suivre et d'intervenir en cas de détresse. Cette initiative permet également de signaler aux bateaux de pêche de se dérouter si ces cétacés se situent dans leur zone de pêche.

Dans le secteur agricole, les solutions de Deep Learning, basées sur la reconnaissance d'images, analysent les plantes pour identifier la présence de nuisibles, de maladies, de manque d'irrigation et ainsi réduisent la consommation d'eau ou de produits chimiques<sup>18</sup>. La robotique est également utilisée pour le désherbage mécanique, l'épandage ciblé ou la récolte pour libérer les agriculteurs des tâches les plus pénibles et répétitives.

Le secteur de l'énergie est également concerné car les sujets environnementaux. Enedis, via la mise en place de son compteur communicant Linky, est capable de collecter des données en temps réel afin d'adapter et d'anticiper la production d'énergie en fonction de la demande réelle. L'entreprise peut ainsi optimiser son mix énergétique en se basant sur le big data et l'intelligence artificielle. Le consommateur peut, quant à lui, suivre sa consommation d'énergie en temps réel et ainsi être conscient de sa consommation<sup>19</sup>.

---

<sup>13</sup> Source : Jackie Snow (18 juillet 2019) "How artificial intelligence can tackle climate change", *nationalgeographic.com*

<sup>14</sup> Source : Actu IA numéro 2 (décembre 2020) dossier "L'IA au service de la biodiversité"

<sup>15</sup> Source : Microsoft.com, SilviaTerra

<sup>16</sup> Source : Microsoft.com, Wild Me

<sup>17</sup> Source : Julie Cattiau (28 janvier 2020) "L'intelligence artificielle au secours des orques dans la mer des Salish", *canada-fr.googleblog.com*

<sup>18</sup> Source : Usbek & Rica (20 décembre 2018) "Comment l'intelligence artificielle transforme l'agriculture", *usbeketrica.com*

<sup>19</sup> Source : Mathieu Hui (6 octobre 2020) "L'intelligence artificielle au service du secteur de l'énergie par Hang chen", *openwebtech.fr*

## LES RISQUES PERÇUS DE L'IA POUR L'ENVIRONNEMENT

L'IA frugale n'est pour le moment qu'une utopie. Le numérique et l'IA peuvent être bénéfiques pour l'environnement mais sont également responsables de nouvelles sources de pollution. Il ne faut pas oublier que le matériel informatique, avec les besoins en matériaux rares et complexes à recycler, est une source de pollution que l'on ne parvient pas à maîtriser et à recycler dans son intégralité. Il est également important de savoir que l'entraînement de l'IA, notamment sur les sujets de NLP (Langage naturel) ou du computer vision (vision par ordinateur), est extrêmement énergivore.

Les infrastructures pour l'hébergement informatique sont une source de consommation importante de CO2 avec la multiplication de serveurs pour conserver les quantités astronomiques de données produites. Dans son rapport *La face cachée du numérique*, de janvier 2021, L'ADEME indique que 4% des émissions mondiales de gaz à effet de serre sont issues du numérique dont 47% sont dues aux équipements des consommateurs et 53% aux data centers et infrastructures réseaux<sup>20</sup>. The Shift Project, dans le rapport *Déployer la sobriété numérique* d'octobre 2020, précise que la consommation de nos systèmes numériques augmente à une vitesse de 9% par an<sup>21</sup>.

“POUR CLIMATISER LES SEULS DATA CENTERS DE CALIFORNIE, IL FAUT L'ÉQUIVALENT EN EAU DE 158 000 PISCINES OLYMPIQUES, SOIT 2900 LITRES PAR PERSONNE ET PAR AN, JUSTE POUR LA CONSOMMATION INTERNET; SACHANT QUE (...) 2,1 MILLIARDS DE PERSONNES N'ONT PAS D'ACCÈS À L'EAU POTABLE DANS LE MONDE.”

Inès Leonarduzzi, Présidente Fondatrice de Digital For The Planet, source : LinkedIn

Les grands acteurs du numérique ont, pour la plupart, pris conscience des incidences de leur activité sur l'environnement. Google se dirige vers la neutralité en carbone<sup>22</sup> et espère atteindre cet objectif d'ici 2030 sur l'ensemble de ses infrastructures, en investissant massivement dans la production d'énergie décarbonée. Amazon investit également dans des projets d'énergie renouvelable, comme son parc éolien situé en mer au large des côtes irlandaises.

Si l'IA peut nous aider à protéger l'environnement, la technologie ne doit pas être dans le même temps source de pollution, le risque étant de générer de l'hostilité face aux technologies et de renforcer les courants technophobes au sein de notre population.

---

<sup>20</sup> Source : Ademe (janvier 2021) *La face cachée du numérique*, [ademe.fr](https://ademe.fr)

<sup>21</sup> Source : The Shift Project (octobre 2020) *Déployer la sobriété numérique*

<sup>22</sup> Source : Liam Tung (22 avril 2021) "Cinq centres de données de Google sont désormais alimentés en énergie renouvelable", [ZDnet.fr](https://www.zdnet.fr)



WALL E, FILM D'ANIMATION DES STUDIOS PIXAR SORTI EN 2008,  
MET EN SCÈNE UN ROBOT CHARGÉ DE NETTOYER LA TERRE,  
QUE LES HUMAINS ONT ABANDONNÉE, POUR VIVRE DANS L'ESPACE.

## TRANSPORT ET MOBILITÉ

### MYTHES ET RÉALITÉS

Dans les années 1980, la série à succès *K2000*, a mis en scène la première voiture autonome, anticipant les recherches actuelles dans ce domaine. Equipée d'une intelligence artificielle prénommée KIT, cette voiture surpasse ce que nous connaissons aujourd'hui même si l'on tente de s'en approcher. D'autres fictions comme *Total Recall*, *Le 5<sup>ème</sup> élément* et bien d'autres ont anticipé dans nos esprits l'arrivée de ce type de transports.

Le développement de véhicules autonomes est une des applications de l'IA qui bénéficie d'importants investissements de la part de tous les acteurs, 80 milliards, selon une étude de Brookings Institute<sup>23</sup>. Un besoin de coopération entre les différents acteurs est nécessaire afin de pouvoir avancer sur ces sujets. Même si certains acteurs ont pris une avance considérable, aucun ne peut se permettre seul d'avoir les données suffisantes pour qu'un véhicule totalement autonome de niveau 5 puisse rouler dans toutes les régions (signalisation différente, neige, brouillard, habitudes locales).

“LA VOITURE COMPLÈTEMENT AUTONOME DANS LES RUES DE NEW YORK, DE PARIS, DE ROME OU DE KOLKATA, AUX HEURES DE POINTE, SANS INTERVENTION HUMAINE, NE SERA PEUT-ÊTRE PAS POSSIBLE SANS RECOURIR À L'APPRENTISSAGE AUTO SUPERVISÉ ET À L'UTILISATION DE MODÈLES PRÉDICTIFS”

Yann Le Cun, *Quand la machine apprend*

Le développement des véhicules autonomes a une vocation d'intérêt général, sa mise en place généralisée permettrait de réduire les accidents, de fluidifier les transports, de favoriser le partage de véhicule, de réduire la pollution mais il reste encore énormément de travail et de recherche pour en arriver là.

Le véhicule autonome n'est pas l'unique solution attendue de la part de l'IA. De nombreuses applications apparaissent dans la logistique, la régulation du trafic ou l'intermodalité qui favorise, grâce à des algorithmes de recommandation, des déplacements combinant plusieurs moyens de transports. Une importante base de données est d'ailleurs déjà partagée dans ce secteur par l'Etat sur Data Gouv<sup>24</sup>.

<sup>23</sup> Source : Brookings Institute (2017)

<sup>24</sup> <https://www.data.gouv.fr>

## CAS CONCRETS D'APPLICATION DE L'IA AU TRANSPORT

Selon une étude du cabinet américain Allied Market Research<sup>25</sup>, le marché mondial des véhicules autonomes est estimé à plus de 500 milliards de dollars en 2026. Dans cette course aux véhicules autonomes de nombreux acteurs se sont déjà positionnés sur le marché comme Tesla qui annonçait, via la voix de son PDG Elon Musk en 2020, être "très proche" de la voiture autonome de niveau 5<sup>26</sup>, soit une voiture ne nécessitant aucune intervention humaine. Les constructeurs automobiles traditionnels ont noué des accords avec des acteurs du numérique et de l'intelligence artificielle comme Nvidia, Intel, Google, Microsoft, des start-up spécialisées ou des acteurs du numérique Chinois. D'autres entreprises comme Uber, Amazon et Apple travaillent également sur des projets concrets.

Le Royaume-Uni annonce travailler sur une réglementation pour l'utilisation des voitures autonomes sur ses routes, avec pour objectif d'autoriser ces véhicules d'ici la fin de l'année<sup>27</sup>. La France et l'Europe travaillent également sur des projets de réglementation et mettent en place des expérimentations. Dubaï a signé un accord en avril 2021 avec la société Cruise (filiale de Général Motors) pour exploiter jusqu'à 4 000 robots taxis en 2030. L'objectif de cette opération est de convertir 25% des déplacements en transport autonome partagé et ainsi réduire les accidents et les coûts liés au transport et à la pollution<sup>28</sup>.

Mais le véhicule autonome ne concerne pas uniquement la voiture. Thales travaille sur des systèmes intelligents dans le domaine du transport. Ces solutions concernent l'automatisation de transports ferroviaires (métro et train) mais aussi le multimodale intelligent permettant de contrôler, organiser et gérer l'ensemble des moyens de transports d'une ville grâce au Big Data et l'intelligence artificielle<sup>29</sup>.

D'importants progrès ont également été faits dans la conception de drones autonomes ou dans l'aérien. La start-up Américaine XWing annonce avoir réalisé le premier vol d'un avion intégralement autonome et ambitionne à présent de réaliser des vols commerciaux autonomes de transport de marchandises avec uniquement un pilote de sécurité à bord d'ici 2022<sup>30</sup>.

---

<sup>25</sup> Source : Erick Fontaine (12 juillet 2019), "Tesla, Uber, Intel, Nvidia... Ils font la voiture autonome", *lesnumeriques.com*

<sup>26</sup> Source : Liam Tung (9 octobre 2020) "Voiture autonome : Tesla se dit tout près du niveau 5", *ZDnet.fr*

<sup>27</sup> Source : Actu IA (30 avril 2021) "Le gouvernement britannique donne son feu vert à la présence de voitures autonomes sur les routes", *ActuIA.com*

<sup>28</sup> Source : Manon Touchard (13 avril 2021) "Cruise signe un accord pour déployer jusqu'à 4000 robots taxis à Dubaï", *Usine-digitale.fr*

<sup>29</sup> Source : Thales Group (8 février 2021) "Une vision pour le transport multimodal", *thalesgroup.com*

<sup>30</sup> Source : Manon Touchard (16 avril 2021) "Xwing annonce le premier vol entièrement autonome au monde avec un Cessna 208B Grand Caravan", *Usine-digitale.fr*

## LES RISQUES PERÇUS DE L'IA DANS LES TRANSPORTS

Sommes-nous prêts à monter dès aujourd'hui dans un véhicule autonome, et notamment dans l'aérien ? Beaucoup de progrès restent à faire et de craintes à lever avant que le public soit prêt à faire confiance à des algorithmes pour conduire à leur place. Marc Rigolot, le directeur de la Fondation Maif, souligne que cela a pris du temps avant que les personnes acceptent de monter dans un ascenseur sans qu'il y ait un humain pour la manoeuvrer. Pour les véhicules autonomes, cela prendra également du temps. Déjà faut-il que ces véhicules en soient capables.

L'erreur est humaine mais la machine n'aura pas la même indulgence, le moindre accident engendré par un véhicule autonome est immédiatement repris dans les médias et renforce la défiance. Les normes de sécurité sont primordiales dans ce type de projet ou l'IA n'est pas qu'une aide à la décision, c'est elle qui a le contrôle. Il faut donc éviter des risques de piratage ou de mauvaise interprétation, par exemple, quelle serait la réaction du véhicule reconnaissant un panneau STOP sur une publicité à l'arrière d'un bus ?

Jean Marc David, Expert Leader Artificial Intelligence chez Renault, explique que la marque a fait le choix "de la confiance et de la transparence", la technologie et l'IA ne sont pas des arguments de vente, comme cela peut être le cas chez d'autres constructeurs comme Tesla. La confiance est liée à la marque avant tout : "chez Air France, nous avons confiance en montant à bord sans se questionner sur l'expérience du pilote ou de l'âge de l'appareil grâce à la connaissance de la marque". Le constructeur français préfère donc mettre en avant les avantages en termes de sécurité et de confort, en utilisant la technologie pour l'amélioration de la conduite en attendant qu'un jour peut-être le véhicule de niveau 5 puisse exister.

La transparence sera un facteur essentiel pour donner confiance dans le transport autonome. Les décisions de l'IA doivent être comprises et interprétées en cas d'accident. Les aspects juridiques et éthiques sont très importants, par exemple pour connaître la responsabilité en cas d'accident ou en cas de choix de la machine pour épargner des vies. Faut-il par exemple que la machine protège davantage son propriétaire ou des piétons ? C'est le dilemme qui est posé dans l'expérience "Machine Morale"<sup>31</sup>.

Mais même si nous arrivions à un niveau de confiance et d'autonomie suffisante serions nous d'ailleurs prêts à abandonner le plaisir de la conduite ?

---

<sup>31</sup> <https://www.moralmachine.net/hl/fr>



K2000, SÉRIE AMÉRICAINNE DES ANNÉES 80,  
MET EN SCÈNE LA COLLABORATION ENTRE UN JUSTICIER, MICHAEL KNIGHT,  
ET UNE VOITURE AUTONOME ÉQUIPÉE D'UNE IA DÉNOMMÉE KITT  
(KNIGHT INDUSTRIES TWO THOUSAND)

### MYTHES ET RÉALITÉS

S'il y a un domaine dans lequel la fiction autour de l'intelligence artificielle est particulièrement abondante c'est bien celui de la défense et la sécurité. Comment ne pas penser aux films culte *Terminator* dans lequel une intelligence artificielle du nom de Skynet prend le contrôle de l'ensemble des armes automatiques et des robots de la défense pour les retourner contre les humains. D'autres fictions comme *Minority report*, y voient un avenir où l'on serait capable de prédire les crimes et d'intervenir avant qu'ils ne se produisent.

Ces dystopies sont sans doute contre-productives à l'adoption à l'IA, mais elles pointent des risques et questions à se poser autour de ces thématiques. L'acculturation doit être d'autant plus importante pour comprendre les mécanismes et se faire une idée réaliste des risques autour de ces technologies.

Le secteur de la défense et sécurité est plutôt bien acculturé à ces nouvelles technologies dont l'IA fait partie. Ce domaine d'activité a toujours été à la pointe des avancées technologiques, internet a d'ailleurs été initié par l'armée américaine. Mais le besoin d'acculturation doit être renforcé à plusieurs niveaux notamment autour de la Data, et l'industrialisation de l'IA, les armées aujourd'hui doivent donc avoir recours à la société civile pour intégrer l'IA dans leur écosystème. Le partage de données confidentielles est une contrainte à la mise en place de solutions d'IA, à cela s'ajoute une problématique de gestion de la donnée en temps réel. Des solutions alternatives doivent souvent être mise en place pour entraîner les IA avec des données anonymisées, ce qui peut conduire à des biais algorithmiques une fois la solution mise en production.

“LES PERSONNELS DU MINISTÈRE DEVRONT ÊTRE ACCULTURÉS À L'IA. (...) CETTE LARGE ACCULTURATION CONTRIBUERA À LA FOIS AU TRAVAIL SUR LES USAGES ET À LA RÉUSSITE DES DÉPLOIEMENTS LORSQUE CEUX-CI SERONT EFFECTIFS.”

*Intelligence artificielle au service de la défense, Ministère des Armées*

De nombreux enjeux se présentent sur le thème de la sécurité, notamment le traitement de l'information et la détection de signaux faibles face à une menace ou un risque. La sécurité concerne les actions extérieures au territoire, intérieure mais aussi virtuelle avec la Cybersécurité et les menaces grandissantes sur ce sujet. On ne compte plus aujourd'hui le nombre d'entreprises ou d'hôpitaux attaqués et paralysés en échange de rançons.

## CAS CONCRETS D'APPLICATION DE L'IA DANS LA DÉFENSE ET LA SÉCURITÉ

L'écosystème de la sécurité est déjà riche d'exemples et de réussites attestées. Juliette Mattioli, expert en IA chez Thales, explique que l'IA est fortement utilisée dans le militaire notamment dans la boucle OODA (Observation, Orientation, Décision, Action). Des solutions d'IA numérique servent pour l'observation des données et les prédictions, elle peuvent également être associées à des solutions d'IA symbolique (basé sur des systèmes experts et une connaissance métier) pour la prise de décisions, ce qui permet de garder le contrôle de l'humain sur les actions de la machine.

Thales a mis au point différents systèmes basés sur le computer vision. Juliette Mattioli évoque également des tests réalisés dans le réseau du métro parisien lors de la coupe d'Europe de 2016 afin de détecter des comportements anormaux et en particulier violents chez certains supporters. Cédric Villani cite, lui aussi, Thales qui a travaillé avec la ville de Mexico afin de la rendre plus sûre. L'utilisation de caméras, capteurs acoustiques ont ainsi permis de localiser l'utilisation d'armes à feu, des mouvements de foules, de détecter des doublons de plaques d'immatriculation souvent utilisés dans les enlèvements. Il précise que : "Le budget s'est compté en dizaines de millions de dollars et a impliqué des centaines de personnes, le suivi du projet a conclu à une criminalité divisée par deux et un temps d'intervention divisé par quatre".

La France, comme les Etats-Unis, expérimente l'IA dans la police prédictive, avec des résultats mitigés. Il s'agit d'utiliser des algorithmes pour déterminer le lieu de risque potentiel de criminalité. C'est le cas du logiciel Predvol, expérimenté pour anticiper le vol de véhicules par zone géographique ou Paved pour identifier des lieux de délinquance probables à un moment donné<sup>32</sup>. Les pompiers se servent également des solutions d'intelligence artificielle pour prévoir les pics d'interventions et ainsi anticiper les besoins humains et matériels. Mise au point par le Laboratoire universitaire Femto-ST de Belfort, la solution PredictOps<sup>33</sup> utilise les bases de données des interventions sur plusieurs années pour prédire les ressources nécessaires aux secours en se basant également sur des données épidémiologiques, météorologiques ou calendaires.

Au niveau de la sécurité civile, des sociétés comme XXII spécialisées en computer vision, développent des solutions moins intrusives, excluant la reconnaissance faciale ou la biométrie. Ces solutions permettent cependant de répondre à des enjeux spécifiques en termes de sécurité comme la détection de bagages abandonnés dans les gares, le port du masque dans les transports lors d'épidémies ou encore la détection d'accidents pour faire intervenir les secours plus rapidement.

## LES RISQUES PERÇUS DE L'IA DANS LA DÉFENSE ET LA SÉCURITÉ

La défense et la sécurité utilisent de plus en plus l'intelligence artificielle pour assurer la protection des citoyens. Mais de nombreuses oppositions se cristallisent autour de ces expériences considérées parfois comme liberticides.

---

<sup>32</sup> Source : Didier Porte (2019) "L'intelligence artificielle au secours de la police", *police-scientifique.com*

<sup>33</sup> Source : Nadège Hubert (01 mai 2021) "PrédicOps aide les pompiers à prédire les pics d'intervention", *Usine-digitale.fr*

Au niveau militaire, nos pays ne prévoient pas l'utilisation d'armes létales autonomes, comme des drones ou robots pouvant avoir une action de tuer un individu sans intervention humaine. Mais que pourrions-nous faire face à des adversaires plus belliqueux équipés avec ce type de matériel ? Sur ce sujet, la réglementation internationale est particulièrement importante et sensible pour préserver notre sécurité. L'OTAN (Organisation du Traité de l'Atlantique Nord) publiera prochainement sa propre stratégie concernant les normes d'utilisation de l'IA. L'objectif étant de proposer à ses membres une utilisation éthique et responsable de l'IA en matière de défense, mais cela ne résoudra pas les choix effectués par d'autres nations.

“SI UN ADVERSAIRE UTILISAIT DES SYSTÈMES AUTONOMES UTILISANT L'IA D'UNE MANIÈRE N'ÉTANT PAS COMPATIBLES AVEC NOS VALEURS, CELA IMPLIQUERAIT QUE NOUS AURIONS À NOUS DÉFENDRE CONTRE CES SYSTÈMES ET À MENER UNE CAMPAGNE DE DISSUASION CONTRE LEUR UTILISATION”

David Van Weel, secrétaire général adjoint de l'OTAN

Source : Actu IA (14 avril 2021) "L'OTAN travaille à l'encadrement de l'utilisation de l'intelligence artificielle dans le domaine militaire", [actuia.com](https://actuia.com)

Les fictions de la série *Black Mirror* semblent rattraper la réalité à l'instar de la Chine qui a adopté massivement la surveillance biométrique et mis en place son système de "Crédit social" pour octroyer des droits en fonction du comportement de chaque citoyen ou de la police de New York qui utilise les chiens robots de l'entreprise Boston Dynamic<sup>34</sup>.

La police prédictive a produit des résultats décevants comme le souligne Cathy O'Neil dans son ouvrage *Algorithmes, la bombe à retardement*. L'algorithme qui devait prédire les endroits à surveiller en priorité était biaisé : plus les forces de l'ordre allaient dans les quartiers en question, plus ils constataient des délits, ce qui renforçait donc la position de ces quartiers sur la liste noire des algorithmes, contrairement à d'autres lieux moins surveillés au début de cette expérience.

Notre population est-elle prête à accepter d'être contrôlée comme cela se fait dans certains pays, même si cela va dans le sens de l'intérêt commun ? La réglementation et la transparence sont essentielles pour que ces technologies soient effectivement utilisées dans l'intérêt général tout en préservant les libertés individuelles. Même si nous vivons en démocratie, qu'advierait-il de ces solutions si le pouvoir que nous connaissons cédait à un régime fort ? Que se passerait-il pour les minorités et les opposants au régime ?

Les projets d'IA d'intérêt général ne peuvent être acceptés par la société que s'ils respectent nos modes de vie et notre culture. L'acculturation à l'IA dans ce domaine ne pourra se faire que si l'IA est acceptable culturellement.

---

<sup>34</sup> Source : Jaesa (16 avril 2021), "La police de New York déploie un chien robot", [iatranshumanisme.com](https://iatranshumanisme.com)



TERMINATOR, SÉRIE DE SIX FILMS,  
MET EN SCÈNE LE SOULÈVEMENT DES MACHINES DE DÉFENSE  
CONTRÔLÉ PAR UNE INTELLIGENCE ARTIFICIELLE DU NOM DE SKYNET,  
INCARNÉE ICI PAR L'ACTRICE ANGLAISE HELENA BONHAM CARTER.

## RÉSUMÉ DE LA PARTIE :

DE NOMBREUX FANTASMES GRAVITENT AUTOUR DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE, DU FAIT NOTAMMENT DE LA RICHESSE DES FICTIONS QUI ONT NOURRI NOTRE CULTURE DE LA ROBOTIQUE ET DE L'IA. MAIS AUJOURD'HUI, LA MÉDIATISATION DE CAS D'APPLICATIONS FAVORISE NOTRE COMPRÉHENSION DE LA RÉALITÉ AUTOUR DE CES TECHNOLOGIES ET NOTRE PRISE DE CONSCIENCE DE LEUR APPORT DANS NOS SOCIÉTÉS.

CES EXEMPLES CONCRETS DE L'IA DANS LA SANTÉ, L'ENVIRONNEMENT, LES TRANSPORTS, LA DÉFENSE ET LA SÉCURITÉ, CONTRIBUENT À L'INTÉRÊT GÉNÉRAL. MÊME S'IL FAUT RESTER ATTENTIF AUX RISQUES LIÉS À CES TECHNOLOGIES, NOTRE COMPRÉHENSION DU POTENTIEL DE L'IA DOIT NOUS INCITER À PRENDRE PART AU DÉBAT ET POUR CERTAINS D'ENTRE NOUS À CONTRIBUER À DES PROJETS INTÉGRANT L'IA.

## L'ACCULTURATION AUPRÈS DES ACTEURS DE PROJETS D'IA D'INTÉRÊT GÉNÉRAL

L'ACCULTURATION SE FAIT DANS LA DURÉE, CE N'EST PAS UNE SIMPLE FORMATION, C'EST LA DIFFUSION CONTINUE D'UNE CULTURE, DE NOTIONS POUR LESQUELLES NOUS NE SOMMES PAS FORCÉMENT FAMILIERS. CELA NE CONCERNE PAS UNIQUEMENT LA CONNAISSANCE TECHNIQUE, D'AUTRES IMPLICATIONS ENTRENT EN COMPTE.

LA QUESTION HUMAINE EST ESSENTIELLE QUAND ON PARLE D'IA, IL CONVIENT DE PRENDRE EN COMPTE LA MANIÈRE DE LA PRATIQUER ET L'EXPÉRIMENTER. POUR CÉDRIC VILLANI, DÉPUTÉ DE L'ESSONNE, L'ACCULTURATION À L'IA CONSISTE "À LA FOIS À SORTIR LA QUESTION DE L'IA DE L'ORNIÈRE DES CLICHÉS ET PRÉJUGÉS, MAIS AUSSI À PRÉPARER LES GENS À ASSIMILER LA CULTURE IA, FAITE D'ALGORITHMES, D'APPLICATIONS CONCRÈTES MAIS AUSSI DE MÉTHODOLOGIE". SON DÉVELOPPEMENT DOIT SE FAIRE DE MANIÈRE PRAGMATIQUE ET NON THÉORIQUE.

## ACCULTURATION DES SERVICES DE L'ÉTAT

### AMBITIONS ET IMPULSIONS DE L'ÉTAT

L'acculturation est nécessaire depuis les plus hautes sphères de l'Etat. Pierre-Alain Raphan, député de l'Essonne, juge que le président de la république a bien compris les enjeux de l'IA et apporte une vision dans ce sens. Le rapport *Donner un sens à l'intelligence artificielle* en est un exemple, tout comme la Loi Pacte qui favorise l'innovation de rupture ou la Loi de programmation recherche qui a permis d'augmenter les moyens alloués à la recherche sur l'IA et les supercalculateurs<sup>35</sup>. La loi sur la République numérique, quant à elle, a fait naître le concept de Données d'Intérêt Général (DIG). Il s'agit d'inciter les entreprises du privé à partager leurs données notamment quand ces entreprises sont concessionnaire d'un service public (Gaz, électricité...).

L'impulsion des politiques est essentielle pour mener des actions au niveau de l'Etat. Mais par manque de conscience des enjeux, beaucoup de Ministres ne vont pas sur le terrain de l'IA et se concentrent sur des sujets qu'ils maîtrisent mieux et qui leur apportent une visibilité immédiate. Cédric Villani précise que : "l'État a de grandes ambitions mais pour le moment rencontre des difficultés à faire bouger les choses, notamment en terme de culture". Un apport d'acculturation est donc nécessaire au plus haut niveau de l'État.

Concernant l'Assemblée Nationale et le Sénat, Pierre-Alain Raphan met en évidence une initiative qu'il a mené avec un petit groupe de députés aguerris sur le sujet de l'IA. Il s'agit d'un abécédaire : *Intelligence Artificielle, toi-même !* qui a été envoyé à l'ensemble des parlementaires. L'objectif était de les sensibiliser à l'IA en leur permettant d'accéder facilement aux sujets les concernant. Il ambitionne également de créer de nouveaux formats, peut-être vidéo, pour poursuivre et accélérer l'acculturation de la classe politique.

Des actions d'acculturation sont également menées par des cabinets de conseil, d'influence et des entreprises privées afin de générer des débats et d'informer les politiques sur le potentiel de l'IA. Cela permet de leur donner les clés pour comprendre et légiférer sans étouffer les initiatives dans l'innovation. Le Forum de l'IA a été créé pour répondre à ce besoin d'acculturation et apporter aux parlementaires "une vision sociétale et économique des enjeux autour de l'IA et non pas uniquement technique", souligne Joachim Massias, directeur conseil du cabinet RM Conseil. Ce format d'acculturation favorise en même temps la rencontre entre différents écosystèmes privés et publics autour de l'IA au service de l'intérêt général.

Des organismes internationaux interviennent également pour aider les États à s'acculturer aux technologies de l'IA. L'Organisation de Coopération et de Développement

---

<sup>35</sup> Source : La tribune (28 novembre 2018) "Ce que prévoit le plan du gouvernement pour la recherche en intelligence artificielle", [latribune.fr](http://latribune.fr)

Économiques (OCDE) aide les États à s'acculturer à l'IA en leur proposant des centres d'expertises, groupes de travail, outils, benchmarks, recommandations qui sont mis à disposition des dirigeants et parlementaires.

L'OCDE a ainsi proposé dix recommandations sur une approche responsable de l'utilisation de l'IA. La première partie concerne les principes d'une IA responsable et de confiance, et la seconde partie énonce les recommandations faites aux États pour développer ces technologies<sup>36</sup>. Stéphanie Veron, responsable des affaires publiques de l'OCDE, souligne qu'exceptionnellement ces recommandations n'ont pas seulement été proposées aux États mais a même donné lieu à une ratification par 42 pays, dont les 36 pays membres de l'OCDE.

1. CROISSANCE INCLUSIVE, DÉVELOPPEMENT DURABLE ET BIEN-ÊTRE
2. VALEURS CENTRÉES SUR L'HUMAIN ET ÉQUITÉ
3. TRANSPARENCE ET EXPLICABILITÉ
4. ROBUSTESSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ
5. RESPONSABILITÉ
  
6. INVESTIR DANS LA RECHERCHE ET LE DÉVELOPPEMENT EN MATIÈRE D'IA
7. FAVORISER L'INSTAURATION D'UN ÉCOSYSTÈME NUMÉRIQUE POUR L'IA
8. FAÇONNER UN CADRE D'ACTION FAVORABLE À L'IA
9. RENFORCER LES CAPACITÉS HUMAINES & PRÉPARER LA TRANSFORMATION DU MARCHÉ DU TRAVAIL
10. FAVORISER LA COOPÉRATION INTERNATIONALE AU SERVICE D'UNE IA DIGNE DE CONFIANCE

Les 10 recommandations de l'OCDE pour l'intelligence artificielle<sup>37</sup>

## ÉVOLUTION DES SERVICES PUBLICS

L'apport de l'intelligence artificielle dans le secteur public pourrait générer des gains de productivité d'environ 25% d'ici 2035, selon le rapport d'Accenture *Intelligence artificielle, des conséquences réelles*<sup>38</sup>. Même si la transformation de l'État et de ses administrations est confrontée à de nombreux freins organisationnels, culturels et matériels, l'acculturation au numérique impulsée par l'État doit intégrer l'IA pour profiter de ce potentiel au niveau de la productivité mais également pour améliorer le service rendu aux contribuables.

Un coordinateur national pour l'IA a été nommé par le 1er ministre. Son rôle est de coordonner la transformation. Il doit acculturer et transformer l'État et les administrations en s'appuyant sur la Direction Interministérielle du Numérique et du Système d'Information et de Communication de l'État (DINSIC). Un Comité interministériel à la transformation publique a également annoncé la création d'un Lab IA interministériel afin de renforcer la mutation de l'État<sup>39</sup>.

---

<sup>36</sup> Source : Next Impact, (24 mai 2019), "42 pays adhèrent aux principes de l'OCDE sur l'intelligence artificielle", [nextinpact.com](http://nextinpact.com)

<sup>37</sup> Source : Remy Demichelis (22 mai 2019), "Les 10 recommandations de l'OCDE pour l'intelligence artificielle", [lesechos.fr](http://lesechos.fr)

<sup>38</sup> Source : Accenture (2018), "Intelligence artificielle, des conséquences réelles - Les services publics à l'ère de l'intelligence artificielle"

<sup>39</sup> Source : Le blog d'Etalab, "Lab IA : Datasciences et intelligence artificielle", [etalab.gouv.fr](http://etalab.gouv.fr)

Certains politiques et fonctionnaires participent très largement à l'acculturation de l'IA au sein des services de l'État, mais ils ne sont pas encore assez nombreux pour diffuser plus largement cette culture. Cédric Villani constate que "les expérimentations mettent du temps à se mettre en place et apporter des résultats concrets". Il cite un projet d'IA sur lequel il a pu travailler dans le domaine de la santé pour la Maison Départementale des Personnes Handicapées (MDPH). Le projet n'a pu être mené à terme car le système d'information était trop ancien et obsolète pour pouvoir traiter et utiliser les flux de données. Dans d'autres cas, ce sont les administrations elles-mêmes qui sont réticentes à faire des expérimentations, la crainte principale étant de se faire déposséder de leur travail.

L'acculturation et l'expérimentation de l'IA ne peuvent se faire que dans un cadre de confiance, "la personne qui a autorité doit expliquer et garantir à tout le monde qu'il pourra conserver sa place et son autonomie" souligne Cédric Villani. Faire évoluer les administrations n'est pas chose facile, c'est pourquoi il souhaite mettre en place un observatoire de l'IA au sein du ministère du travail pour y parvenir, mais à ce jour les solutions se font attendre pour accélérer ces évolutions.

*"L'ACCULTURATION DES DÉCIDEURS DANS LES ORGANISATIONS PUBLIQUES ET PRIVÉES CONSTITUE, (...), UN FACTEUR CLÉ DE SUCCÈS POUR UNE EXPLOITATION DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE DANS LE CADRE D'USAGES PROFESSIONNELS, QUI S'ACCOMPAGNE D'UNE RÉFLEXION ÉCLAIRÉE ET TIENT AUTANT DES DIMENSIONS SOCIALES QUE STRATÉGIQUES OU ÉCONOMIQUES."*

*France IA, rapport du Gouvernement, p16*

Le point de freinage principal est que l'acculturation à l'IA nécessite dans le même temps une transformation dans l'organisation. Comme pour les entreprises, l'État et les administrations doivent intégrer davantage de profils et experts scientifiques dans leurs rangs afin de favoriser une acculturation de leurs services. De plus, les administrations sont organisées en silos et ne partagent que peu de projets transverses. Culturellement, les dirigeants de ces services ne sont pas dans une logique de performance comme le secteur privé et sont donc moins habitués à évoluer et à s'adapter aux besoins du marché. Un autre frein est matériel et financier, obligeant à utiliser les ressources existantes limitées ou des ressources externes pour expérimenter ou faire fonctionner l'IA.

Des initiatives concrètes ont cependant été mises en place pour favoriser l'acculturation au numérique et au l'IA auprès des agents du service public. Kim Montalibet, Data scientist et chef de projets IA chez Etalab, souligne les principales missions de cette administration de la direction interministérielle du numérique :

- Accompagner les administrations dans la mise en oeuvre de projets d'IA d'intérêt général
- Développer des outils open sources mis à disposition des administrations
- Animer une communauté d'agents publics intéressés par l'IA et partager les bonnes pratiques
- Développer des partenariats entre les administrations et le monde de la recherche

Pour la conduite des projets IA, elle insiste sur le “besoin de co-construction en amont du projet, en intégrant un maximum d'utilisateurs finaux, avec une définition claire des objectifs et un fonctionnement par itération". Il est également essentiel à l'administration d'ouvrir davantage ses informations en OpenData comme le fait data.gouv et de se doter de compétences pour faciliter les innovations, toujours dans un esprit de responsabilité et de transparence.

## RÔLE DES ÉCOSYSTÈMES

Même si les services de l'Etat peinent à intégrer l'IA dans leurs organisations, ils ont cependant un rôle à jouer dans l'acculturation et la mise en place de projets intégrant de l'IA au travers de nouveaux écosystèmes.

Les appels d'offres publics peuvent inciter les grandes entreprises à travailler de manière conjointe avec des start-up ou des pôles de recherche scientifique pour intégrer davantage d'innovation dans leurs solutions, notamment en IA. Plus que des appels d'offres, des dialogues compétitifs doivent se mettre en place, car dans la majorité des projets IA, il est difficile d'établir un cahier des charges et de savoir exactement où l'on va. Le dialogue compétitif permettrait aux entreprises d'innover davantage en s'acculturant par la pratique à l'IA. Mais encore faut-il que les décideurs dans les services de l'Etat soient ouverts à l'intégration de l'IA et qu'ils aient suffisamment de notions pour tenter des expérimentations.

Dans la création d'écosystèmes, il est indispensable de s'interroger sur la gestion de la Data. Seule une petite partie des entreprises partagent la Data qui est d'ailleurs encore trop souvent organisée en silos au sein des organisations, ce qui est un frein à son utilisation pour une majorité des dirigeants<sup>40</sup>. L'acculturation auprès des acteurs est essentielle pour réduire ces réticences au partage de la donnée et favoriser la croissance de nouvelles initiatives qui iront dans le sens de l'intérêt général et dans l'intérêt de ces entreprises. Par exemple, depuis 2017, Uber partage ses données en open data<sup>41</sup> dans une optique d'intérêt général. La ville de Paris utilise ces données pour dresser un état des lieux très précis et en temps réel du trafic et donc de l'impact des décisions d'urbanisme sur les temps de parcours. Il est également prévu d'ouvrir d'autres données comme la vitesse, les freinages importants pour identifier les zones à risques.

La sensibilisation est utile pour inciter au partage de la donnée et des innovations dans l'IA avec des labels, des concours pour récompenser les meilleures entreprises et leur permettre d'accéder à des marchés publics et ainsi ouvrir leur marché à l'international avec l'appui de l'État. Toujours dans une vision d'ouverture de la donnée, la Mairie de Paris a organisé DataCity<sup>42</sup>, pour créer des synergies avec des start-up et des grandes entreprises au service de l'intérêt général.

La constitution d'écosystèmes par filières autour de projets d'IA est stratégique, en mettant en relation les entreprises afin de leur permettre de répondre à des appels d'offres auxquels

---

<sup>40</sup> Source : Economist Intelligence Unit (2012)

<sup>41</sup> <https://movement.uber.com/>

<sup>42</sup> Source : Mairie de Paris (5 mars 2019), "DataCity 2019 : les startups qui font la ville de demain", paris.fr

elles n'auraient pas accès. Les géants du numérique peuvent être partenaires si la confiance est établie. Marie-Anne Lachaux, chercheuse et ingénieure chez Facebook Artificial Intelligence Research (FAIR) souligne le rôle des GAFAM dans l'intérêt général et la contribution au développement de l'IA, "notre laboratoire est financé par Facebook mais les résultats de recherches sont ouverts et les codes publics".

“L'INNOVATION A BESOIN D'UN CLIMAT PROPICE. LA RECHERCHE FONDAMENTALE EST LA PREMIÈRE COMPOSANTE DE L'ÉCOSYSTÈME QUI IMPLIQUE DES INVESTISSEMENTS PUBLICS OU PRIVÉS. (...) LA SECONDE COMPOSANTE DE L'ÉCOSYSTÈME EST CONSTITUÉE PAR LES LABORATOIRES INDUSTRIELS. (...) LA TROISIÈME COMPOSANTE REGROUPE LES START-UP, QUI PROFITENT DE FACILITÉS DE FINANCEMENT ET DE STRUCTURES D'ACCUEIL, COMME LE CAMPUS STATION F (...)”

Yann Le Cun, *Quand la machine apprend*

La région Ile-de-France aide les entreprises à faire leurs premiers pas avec l'IA. Françoise Soulié-Fogelman, spécialiste de l'IA chez Hub France IA, explique que la région a mis en place une offre PackIA<sup>43</sup> qui finance à hauteur de 50% les frais de leur premier projet IA. La région les accompagne pour comprendre comment cela fonctionne et quels projets permettront de générer un premier retour sur investissement rendant plus facile l'industrialisation ou l'expérimentation de nouveaux projets basés sur l'intelligence artificielle. La région Haut-de-France a créé en 2019 IA HDF<sup>44</sup>, sous l'impulsion de Xavier Bertrand. La cité de l'IA est un lieu dont l'objectif est de générer des synergies entre les acteurs privés et publics autour de l'IA. Ce lieu propose des conférences, des petits déjeuners réguliers, une sensibilisation sur une demi-journée, des formations ou encore un accompagnement stratégique des entreprises.

Des actions d'acculturation ont été mises en place auprès des start-up par secteurs, c'est le cas de French Tech Central<sup>45</sup>, adossé à Station F et regroupant 30 services publics, qui conseille et oriente les jeunes entreprises pour leur permettre d'investir dans ces technologies. L'objectif de cette proximité entre les Start up et les administrations est de favoriser l'essor de nouvelles offres de service public.

Les écosystèmes sont également nécessaires pour créer des acteurs, des références au niveau international pour que les entreprises françaises et européennes puissent avoir leur rôle à jouer. Il est donc essentiel de diffuser les bonnes pratiques et retours d'expériences et de créer des référentiels de connaissances sur le domaine. Le développement de conférences comme IA for Good<sup>46</sup> est une des solutions pour acculturer les décideurs et l'ensemble des acteurs sur ces sujets.

---

<sup>43</sup> <https://www.packia.fr/>

<sup>44</sup> <https://www.iahdf.org/>

<sup>45</sup> <https://french-tech-central.com/>

<sup>46</sup> <https://www.aiforgood.eu/home-fr>

“REDONNER À L’IA SA DIMENSION SOCIÉTALE, POUR DÉPASSER LA SEULE SPHÈRE ÉCONOMIQUE, S’EST ÉGALEMENT IMPOSÉ. AU-DELÀ DE LA NÉCESSITÉ D’AGIR, L’ACCENT MIS SUR LA DIMENSION D’IMPACT SOCIAL, D’ÉTHIQUE ET DE TRANSPARENCE NOUS SEMBLAIT INDISPENSABLE. C’EST POURQUOI J’AI CRÉÉ AI FOR GOOD POUR METTRE LES ACTEURS DE L’IA AU SERVICE DES GRANDS DÉFIS DU XXIÈME SIÈCLE.”

Damien Gromier, *L’IA sera ce que tu en feras*, préface

L’acculturation de l’ensemble des services de l’État combiné à la création d’écosystèmes intégrant la recherche publique et privée et les acteurs économiques seront un facteur clé pour l’émergence de projets intégrant l’intelligence artificielle au service de l’intérêt général et du développement économique.



THE IMITATION GAME, FILM BIOGRAPHIQUE SORTIE EN 2014  
SUR LA VIE D'ALAN TURING, MATHÉMATICIEN ET CRYPTOLOGUE, CONCEPTEUR DU TEST DE TURING  
(TEST D'IMITATION DE L'HUMAIN PAR UNE MACHINE).

## ACCULTURATION DES ÉQUIPES DE DIRECTION

Les dirigeants d'organisations que ce soit dans le secteur public ou privé ont un rôle primordial dans le développement de projets d'IA d'intérêt général. L'acculturation de ces dirigeants est un point de départ pour la conduite de projets incluant l'intelligence artificielle.

### PRISE DE CONSCIENCE ET ENJEUX

Des actions d'acculturation à l'IA et d'accompagnement peuvent être menées auprès des dirigeants qui ne sont qu'au stade de la réflexion face à l'IA et ne perçoivent pas encore le potentiel dans leur organisation.

Pour Emmanuel Vivier, Hub Institute, de nombreuses mesures peuvent être prises pour l'acculturation des dirigeants et des cadres dirigeants. Selon lui, la solution la plus efficace est la "Learning Expedition", Hub Institute en réalise régulièrement dans la Silicon Valley et au Consumer Electronics Show (CES) de Las Vegas. L'objectif est de faire prendre conscience aux dirigeants de ce qui se passe dans certaines entreprises très en avance sur le numérique et sur l'IA. L'organisation d'un voyage sur plusieurs jours leur fait réaliser de l'avancée de certaines industries, pas forcément dans leur secteur, et leur permettent de se rendre compte d'un retard éventuel ou d'opportunités à saisir. Pour Emmanuel Vivier, il s'agit d'un "voyage culturel dans le numérique pour ouvrir ses chakras". Un électrochoc est souvent le point de départ à une prise de conscience, suivie par des actions concrètes.

Le coaching de l'exécutif, en faisant intervenir des invités référents en IA sur le secteur de l'entreprise en question, est également une solution qui fait ses preuves. Emmanuel Vivier conseille le "coaching one to one" pour le dirigeant car il ne sera pas jugé par les équipes s'il pose des questions ou s'il n'arrive pas à comprendre certaines notions. Il peut prendre tout son temps pour comprendre les enjeux, sans pression ou sans risque de perdre la face, il peut également parler plus librement de sa vision pour l'entreprise.

Une initiative a été créée pour le top management des entreprises de tous secteurs. Il s'agit du programme Octave<sup>47</sup> qui se définit comme un "programme de leadership intergénérationnel qui traite des nécessaires adaptations digitales, sociétales et environnementales des entreprises". Ce programme joue à la fois sur le développement personnel du manager et sa compréhension des transformations liées au numérique et notamment à l'IA. Il s'organise autour de séminaires, de rencontres avec des personnalités inspirantes, d'échanges inter-entreprises et d'expérimentations.

---

<sup>47</sup> <https://programmeoctave.com/>

Pour Marc Rigolot, directeur de la Fondation Maif, les dirigeants doivent d'abord comprendre l'intérêt de l'IA, pour cela la Fondation Maif organise, elle aussi, des « Learning Expedition » de dirigeants d'entreprises à San Francisco. Par la suite, des IA Unit doivent être créées dans les sociétés afin d'identifier les possibilités d'applications autour de l'IA. Et enfin, mettre en place des projets simples et se servir du retour d'expérience pour infuser cette culture en interne.

L'apprentissage est parfois long et difficile, la courbe d'apprentissage de Dunning Kruger<sup>48</sup> met en évidence le difficile chemin qui mène à la compétence sur des sujets complexes comme l'IA. Après avoir acquis quelques connaissances, certains ont l'illusion de tout comprendre et veulent aller très vite dans la mise en place de solutions, alors que finalement le sujet et les méthodes ne sont pas assez maîtrisés pour mener à bien les premiers projets. Il est donc recommandé de s'appuyer sur le recrutement d'experts, de faire appel à des consultants ou à des cabinets externes pour monter en compétences.

Afin d'aider le Top-management dans la détection d'opportunités à l'utilisation de l'IA, différents outils méthodologiques ont été mis en place. Côme Chatagnon, directeur associé chez AI Builders, met en avant toute une méthodologie pour permettre au entreprise de mettre en place des projets d'IA. La création de fiches d'opportunités permet d'identifier les frustrations de l'entreprise auxquelles l'IA pourrait avoir un apport bénéfique. Ce bénéfice peut être concurrentiel et financier mais également profitable à l'intérêt général, que ce soit pour les collaborateurs, les clients ou dans le cadre d'une démarche de Responsabilité Sociétale des Entreprises (RSE). La recherche de performance énergétique par l'IA permet, par exemple, de tirer un avantage économique pour l'entreprise mais également d'œuvrer pour l'environnement.

## CHANGEMENT DE VISION ET GOUVERNANCE

Pour Françoise Soulié-Fogelman, conseillère scientifique chez Hub France IA, les dirigeants d'organisations doivent comprendre ce qu'est l'IA mais doivent surtout comprendre "comment cela va transformer leurs organisations et quels impacts cette transformation aura sur elles". L'arrivée de l'IA induit des changements profonds dans les process et l'organisation du travail, "un process de transformation IA n'est pas un process informatique classique, chacun doit comprendre le rôle qu'il aura à tenir.

“TRANSFORMER UNE ENTREPRISE CLASSIQUE EN ENTREPRISE AI DRIVEN (...) EST UN OBJECTIF TRÈS AMBITIEUX QUI PASSE PAR DE PROFONDS CHANGEMENTS ORGANISATIONNELS QUI DOIVENT ÊTRE PRIS PAR LES DIRIGEANTS ET LE MANAGEMENT. RÉUSSIR UNE TELLE TRANSFORMATION DEMANDE D'ABORD D'EN AVOIR INTÉGRÉ LES ENJEUX ÉCONOMIQUES ET STRATÉGIQUES (...)”

Stephane Roder, *L'intelligence artificielle dans l'entreprise*, p55

---

<sup>48</sup> [https://fr.wikipedia.org/wiki/Effet\\_Dunning-Kruger](https://fr.wikipedia.org/wiki/Effet_Dunning-Kruger)

Pierre Richard, Artificial Intelligence Group Lead chez Accenture, ajoute que “le changement de mindset est plus important que la technique”. Il faut revoir sa manière de penser et imaginer d’autres façons d’aborder les sujets. La conduite de projet IA doit se faire de manière agile, ce que beaucoup d’entreprises ne savent pas faire. Il faut “casser les codes habituels et infuser une logique d’innovation”. Les entreprises doivent avoir une capacité à prioriser, tester, se tromper et recommencer, en démarrant avec de petits projets.

Dans un projet d’acculturation, il est important de se reposer sur un sponsor, un membre du Comité Exécutif qui sera leader et promoteur de ces initiatives. Il va porter les équipes projet et les soutenir auprès de la direction mais également auprès de l’ensemble des collaborateurs. Il est la personne qui va aider à l’organisation en faisant travailler ensemble les experts métiers et les experts de l’IA et de la Data. Le recrutement de Data Scientist apportera peu si le client n’a pas les fondamentaux.

Une des recommandations évoquée dans le rapport Villani, *Donner un sens à l’intelligence artificielle* (p91) est de placer des chercheurs en IA dans les conseils d’administration de certaines sociétés, notamment celles où l’État est actionnaire, pratique qui est assez répandue chez les Allemands par exemple. Afin d’intégrer au mieux les réflexions autour des algorithmes, l’Autorité de Régulation des Communications Électroniques et des Postes (ARCEP) a par exemple intégré à son collège de direction Serge Abiteboul, directeur de recherche en informatique à l’école normale supérieure et à l’Institut National de Recherche en Informatique et Automatique (INRIA)

« L’INFORMATIQUE EST UNE SCIENCE RÉVOLUTIONNAIRE QUI PEUT NOUS PERMETTRE DE TOUT FAIRE, CRÉER DES MACHINES QUI FONT DES CHOSES QU’ON NE SAURAIT PAS FAIRE, C’EST UN OUTIL À LA MESURE DE TOUS LES RÊVES DES ÉCRIVAINS DE SCIENCE-FICTION, TOUT DEVIENT POSSIBLE. MAIS CE N’EST PAS PARCE QU’ON A UN OUTIL QU’ON SAIT BIEN S’EN SERVIR... IL SUFFIT D’OUVRIR LE JOURNAL POUR VOIR DES APPLICATIONS DE L’INFORMATIQUE MAGNIFIQUES, QUI AIDENT À SOIGNER DES GENS, MÊME SI CERTAINES SONT INQUIÉTANTES... COMMENT VA-T-ON UTILISER DANS LE FUTUR CET OUTIL MERVEILLEUX POUR FAIRE UNE MEILLEURE SOCIÉTÉ ET NON PAS 1984 D’ORWELL ? »

Serge Abiteboul

Source : Adèle Van Reeth, (7 mai 2019); "L'intelligence artificielle a-t-elle du cœur ? ", [franceculture.fr](https://franceculture.fr)

Pour Marion Darrietort, CEO du cabinet The Arcane, l’acculturation à l’IA passera par un changement de gouvernance : “La gouvernance doit être inclusive et ouverte à toutes les parties prenantes sur le sujet. Le dirigeant ne dirige pas seul, il doit gouverner avec tous les pouvoirs de la société”. Son cabinet de conseil en Influence et gouvernance a d’ailleurs intégré à son board Aurélie Jean, une scientifique, spécialisée en algorithmes et modélisation numérique, auteure de l’ouvrage *De l’autre côté de la machine*.

Marion Darrietort insiste sur le fait de “créer une gouvernance sociétale, pour challenger l’approche technologique par une approche sociétale” de la question. La transformation des organisations ne doit pas être guidée par la technologie, pour que cela fonctionne, l’humain doit revenir au centre des problématiques. Il est finalement “autant important

d'acculturer la population à la technologie que d'acculturer les techniciens aux enjeux sociétaux", poursuit-elle. La loi Pacte a popularisé une nouvelle pratique en proposant aux entreprises de devenir des entreprises à mission. De nombreuses sociétés adoptent cette pratique dans le but d'engager davantage les collaborateurs autour d'une nouvelle vision orientée sur l'intérêt général. La création de valeur, générée par l'adoption de technologies comme l'IA ne bénéficiera plus uniquement aux actionnaires mais à toute la société.

## PRÉPARATION AU CHANGEMENT

Dans son rapport *IA digne de confiance*, le collectif Impact IA recommande différentes actions pour favoriser l'acculturation en interne et préparer le changement :

- l'appropriation en associant les parties prenantes,
- la promotion de la vision stratégique de l'entreprise,
- la formation des équipes aux enjeux éthiques,
- la communication et la sensibilisation aux opportunités et aux risques,
- l'information pour se donner les moyens de passer à l'action.

Lors de la 3<sup>ème</sup> édition du forum IA en 2019, Laurent Cervoni, Directeur intelligence artificielle chez Talan, met l'accent sur certaines craintes qui peuvent freiner le développement de l'IA comme "la crainte de perdre son emploi, de ne pas maîtriser les technologies (...) de comprendre le fonctionnement ou l'explicabilité des résultats".

Pour contrer ces craintes il met en avant 3 leviers :

- "le design et l'intelligence collective, pour faire travailler ensemble les parties prenantes autour du projet d'intelligence artificielle
- la formation, pour comprendre comment fonctionnent les algorithmes et pour savoir ce que peut faire l'IA et ce qu'elle ne peut pas faire, quelles sont ses limites
- et l'articulation intelligente entre la DSI et les métiers de manière à leur permettre de s'approprier les systèmes qui seront déployés."

La Direction des Systèmes d'Information (DSI) doit absolument être un allié dans la démarche d'acculturation, tout comme elle doit l'être dans le processus de mise en place d'un projet d'IA. Il ne faut pas hésiter à faire venir des experts, des consultants dans le domaine pour partager leurs expériences et appuyer les efforts faits en termes d'acculturation pour les équipes internes.

L'acculturation à l'IA se fait également par l'assimilation de nouvelles méthodes de projet, notamment agile ou l'expérimentation qui sont encore peu appliquées dans les administrations et les grandes entreprises contrairement aux start-up ou chez les géants du numériques. Christophe Fourleignie, COO de Startup Inside, insiste sur le fait que les projets concernant l'IA doivent être "plus collaboratifs et être pilotés de manière agile à partir d'un cas d'usage bien défini". L'acculturation concerne également l'échec. Les entreprises doivent prendre conscience que certains projets d'IA seront peut-être voués à l'échec, cela fait partie du projet. Tout comme il a fallu acculturer au "bug" dans la création de sites sur Internet, ce qu'ils ne connaissaient pas toujours dans leur domaine d'activité ou sur les autres médias utilisés pour la communication.

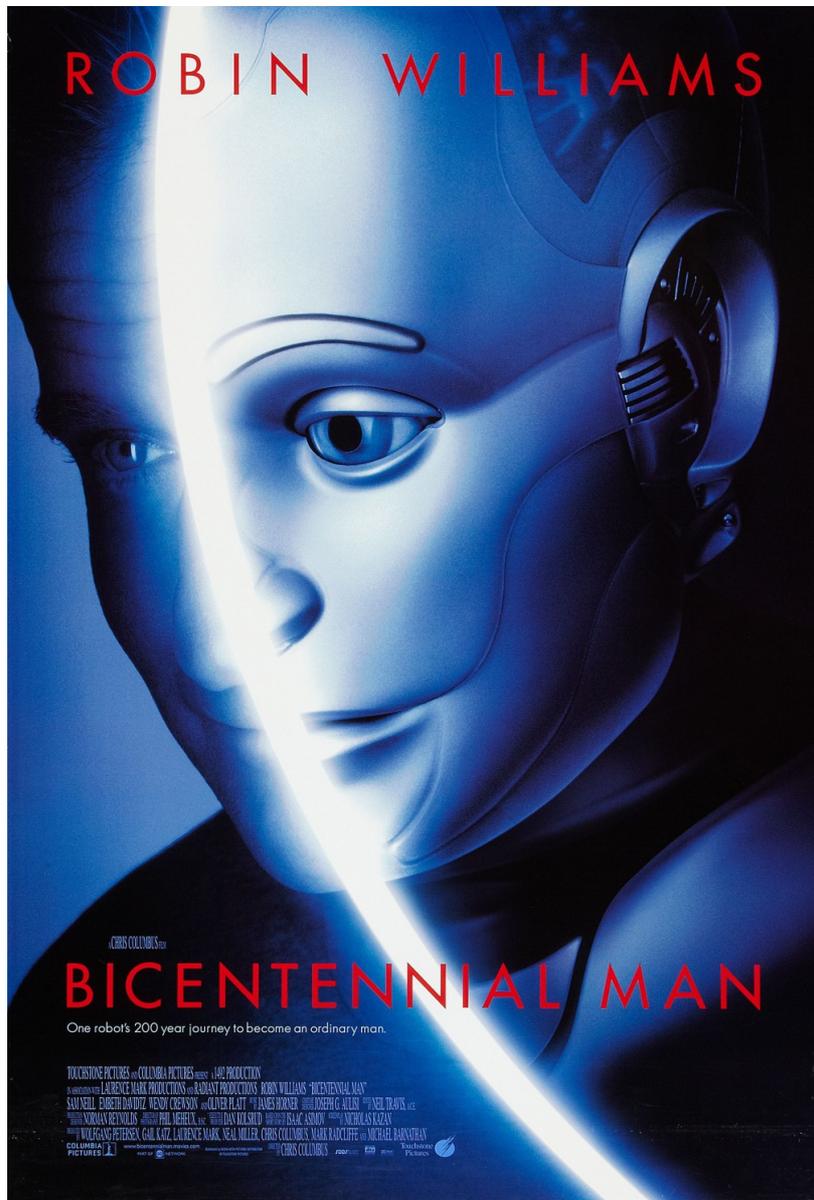
Enfin, de nombreux experts, comme Côme Chatagnon, recommandent de ne pas essayer de s'attaquer directement à des projets trop ambitieux, mieux vaut commencer par de petits projets rentables rapidement, des "Quick-Win", qui seront des références utiles à l'acculturation de l'ensemble des collaborateurs.

Dans la conduite du changement les réfractaires sont nombreux, en particulier quand il s'agit d'intelligence artificielle. La communication a un rôle particulièrement important pour faire comprendre les enjeux et faire adhérer le plus de monde possible. Un plan de déploiement et un plan de communication doivent être mis en place, des kits de communication peuvent être préparés pour les managers afin qu'ils puissent être les ambassadeurs de ces changements dans les organisations.

Dans sa fable, *Alerte sur la banquise*, John Kotter résume la réussite du changement autour de huit étapes :

“CRÉER UN SENTIMENT D’URGENCE  
RÉUNIR L’ÉQUIPE DE PILOTAGE  
DÉVELOPPER LA VISION ET LA STRATÉGIE DE CHANGEMENT  
COMMUNIQUER POUR FAIRE COMPRENDRE ET ADHÉRER  
DONNER AUX AUTRES LE POUVOIR D’AGIR  
PRODUIRE DES VICTOIRES À COURT TERME  
PERSÉVÉRER  
CRÉER UNE NOUVELLE CULTURE”

L'acculturation et le changement sont particulièrement importants à prendre en compte sur les sujets de l'intelligence artificielle, ils sont essentiels pour embarquer les équipes dans ces mutations.



L'HOMME BICENTENAIRE, FILM DE 1999 RÉALISÉ PAR CHRIS COLUMBUS,  
MET EN SCÈNE UN ROBOT POSITRONIC EN QUÊTE D'HUMANITÉ  
(FILM TIRÉ DU ROMAN D'ASIMOV DU MÊME NOM)

## ACCULTURATION DES ÉQUIPES OPÉRATIONNELLES

L'acculturation des équipes opérationnelles passe par une prise de conscience, elle doit permettre à chacun de pouvoir se poser les bonnes questions et de comprendre les enjeux tout en désamorçant les craintes. Elle doit mettre les individus en position d'être curieux et ouverts à une nouvelle culture afin de se l'approprier. Cette acculturation ne se fait pas en une fois, par une formation ou un séminaire, elle doit être régulière pour favoriser une assimilation profonde des concepts et du champ des possibles.

### SENSIBILISATION ET ACCOMPAGNEMENT AU CHANGEMENT

L'acculturation est une solution pour répondre aux peurs face aux changements liés à l'arrivée de ces technologies. Emmanuel Vivier du Hub Institut, met en évidence trois peurs principales : sentiment de dépassement (profusion de l'information, complexités techniques, perte de contrôle...), déshumanisation (relations moins humaines, dépendance, perte du collectif...) et perte de sens (inutilité de son métier, remplacement, perte de sa place dans la société...).

Pour Emmanuel Vivier, l'acculturation à l'IA peut se faire selon la méthodologie suivante : dans un premier temps, la direction présente sa vision de l'entreprise et les risques face à la concurrence si l'entreprise n'évolue pas. Elle doit ensuite mettre en place un parcours de formation, co-construit avec les salariés en intégrant, dès le début du projet, les plus réfractaires, comme les syndicats pour certaines entreprises. Enfin, il est important d'organiser des rencontres avec des entreprises qui ont réussi cette transformation et d'expliquer quels seront les impacts concrets de l'IA sur leur métier, en montrant les changements au quotidien, les bénéfices et gains directs pour eux, réduction des tâches fastidieuses par exemple.

“L'IA VÉHICULE TELLEMENT DE FANTASMES NOURRIS DEPUIS NOTRE ENFANCE QUE NOUS NE SOMMES PLUS CAPABLES D'APPRÉHENDER CALMEMENT ET DE MANIÈRE RATIONNELLE CE QUI SE PASSE. ON PASSE DE TERMINATOR À HER EN FONCTION DE NOS SENSIBILITÉS. SI VOUS VOULEZ FAIRE ÉCHOUER VOTRE PROJET, C'EST SIMPLE : COMMUNIQUEZ SUR LES TERMES “INTELLIGENCE ARTIFICIELLE”. AU MOMENT MÊME OÙ ILS SERONT PRONONCÉS, LES ESPRITS S'EMBALLERONT DANS DES PROJECTIONS OU LE RATIONNEL NE SERA PLUS DE MISE.”

Jean-Philippe Desbiolles, *L'IA sera ce que tu en feras*, p6

L'acculturation doit permettre de "dé-jargonner" les termes autour de l'IA et de vulgariser ces technologies. Pour Marion Combaluzier, fondatrice d'AKL Agency, l'acculturation "ne peut plus être une relation de sachants contre les autres, avec une volonté d'exclusion parce que l'on détient la vérité". Il faut faire de la pédagogie autour de ce que la technologie nous apporte, en partant des usages et de cas d'usages, et aider les gens à comprendre pour en faire des ambassadeurs". Pour cela, Marion Combaluzier recommande de s'appuyer sur des histoires, des anecdotes, des citations, des cas concrets et de mettre son énergie à faire travailler ensemble des gens qui viennent d'horizons différents.

Certaines entreprises mettent en avant les projets réussis et les partagent auprès de l'ensemble des collaborateurs sous différents formats. Rosalie Lacombe-Ribault, directrice marketing, communication et partenariats chez Talan, explique que les podcasts ont été réalisés en interne pour l'acculturation à l'IA. Ce format de 20, 30 minutes facilement consultable dans les transports notamment, a permis de faire intervenir des experts sur la question. Un partenariat a également été mis en place avec le Centre Pompidou. Les collaborateurs et clients étaient invités à une conférence de Lionel Naccach, neurologue, suivie d'une visite d'une exposition sur le thème "Neurones, les intelligences simulées<sup>49</sup>", un livre de l'exposition était également disponible. Enfin, Talan a mis en place des RDV mensuels : "les journées ruches" pour favoriser le partage d'expérience et favoriser le développement des compétences.

## FORMATION PROFESSIONNELLE

La formation est une étape incontournable. Il est important d'apprendre certains principes, de maîtriser un vocabulaire technique afin de s'assurer que tout le monde utilise le même langage et se comprend.

La mise en place de rendez-vous réguliers est une solution pour l'acculturation sur la durée aux nouvelles technologies. Des formations sont nécessaires, notamment au moyen de séminaires et journées de formations. Le e-learning et les MOOC sont également utiles pour ancrer les connaissances et favorisent une assimilation plus profonde des concepts et leur mise en pratique.

Thales, qui a pourtant des compétences en IA depuis le milieu des années 1980, a également dû mettre en place des formations pour contrer les confusions de vocabulaire et d'incompréhensions autour de l'IA. Juliette Mattioli, experte en IA chez Thales, explique qu'une "School of IA" a été créée pour l'interne afin d'acculturer les collaborateurs avec une branche dédiée à la technique et une seconde pour le management, en particulier Ressources Humaines, Sales et Marketing. Ces MOOC, d'une durée de cinq heures, permettent d'apprendre les bases de l'IA, son histoire, le vocabulaire, les métiers et surtout des exemples de ce qui existe déjà. Ces initiatives étaient complétées par des événements et forums réguliers pour présenter de nouveaux cas d'applications. Afin de concrétiser et de favoriser l'émergence de projets concrets, un réseau d'experts en IA est mis à disposition des équipes pour les accompagner dans la mise en place de projets opérationnels.

---

<sup>49</sup> Source : Actua IA (11 février 2020) "Neurones, les intelligences simulées" – la nouvelle exposition du Centre Pompidou", [actuaia.com](http://actuaia.com)

Chez Facebook, tout le monde doit savoir ce qu'est l'IA, ceux qui n'ont pas étudié dans ce domaine bénéficient de formations d'initiation à l'IA. Marie-Anne Lachaux, Ingénieure chercheuse chez FAIR Paris, souligne que de nombreux outils sont mis en place pour favoriser l'acculturation à l'IA pour l'ensemble des collaborateurs. Toutes les semaines, une visioconférence est organisée avec le fondateur et le CTO, suivi de questions réponses. Workplace, la version intranet de Facebook, permet de rejoindre de nombreux groupes dédiés à l'IA. Les cas pratiques et démonstrations sont disponibles via un moteur de recherche sur l'intranet. Chaque année quatre conférences sur l'IA ont lieu et donnent l'occasion de publier des articles de recherche.

William Eldin, CEO de XXII, insiste sur l'importance de former mais également d'expliquer et faire comprendre, il faut "déverser sa connaissance dans le cerveau de l'autre, en utilisant un vocabulaire simple pour se mettre au même niveau que son interlocuteur et se faire comprendre". Si l'utilisateur n'est pas convaincu, il n'utilisera pas la solution, pourtant "il n'y a pas meilleur promoteur que l'utilisateur".

Certaines entreprises choisissent de miser sur l'interne en formant certains collaborateurs qui pourront à leur tour dispenser cette formation auprès des autres salariés. Cette solution permet d'évangéliser le plus grand nombre avec des ambassadeurs motivés, surtout quand ces derniers ont eu l'occasion d'expérimenter des solutions intégrant de l'intelligence artificielle.

## EXPÉRIMENTATION ET RETOURS D'EXPÉRIENCES

Les concours d'innovation en interne sont un moyen efficace pour expérimenter de nouvelles solutions. En 2016, IBM a lancé son projet participatif lfoundIT<sup>50</sup> sur le thème de l'IA. Il s'agit d'un concours d'innovation auprès des 500 000 employés, relayé en communication interne. Sur la plateforme dédiée à l'opération, chacun avait à disposition une somme fictive à investir sur le projet de son choix. Les 50 projets retenus étaient présentés lors d'un séminaire avec la direction du groupe et bénéficiaient d'un support de sept millions de dollars. Environ la moitié de ces projets sont arrivés à maturité et ont donné lieu à des projets concrets proposés à leurs clients, souligne Didier Boullery, European Innovation Manager chez IBM. Cette initiative entrepreneuriale, créée en 2013, est un vecteur puissant pour l'acculturation et l'engagement des collaborateurs. Ce processus a même été adapté et vendu à certains clients d'IBM.

La Fondation Maif a, elle aussi, lancé un appel à projet sur le thème de l'IA et de la Data. Pas moins de 63 projets ont été étudiés sur différents thèmes comme la sécurité, la mobilité, la santé, la prévision des risques. L'intérêt général était au centre de ces préoccupations, comme la prévention des tsunamis, les conséquences des séismes, la cartographie de zones à risques. L'objectif final n'était pas de communiquer ou de faire de la recherche mais d'utiliser ces travaux dans le cadre de sa mission d'intérêt général sur la prévention.

---

<sup>50</sup> <https://ifunditcookbook.mybluemix.net/>

Microsoft a mis en place des programmes pour acculturer à l'IA et à la gestion de projet spécifique à l'IA. Microsoft IA for Good<sup>51</sup>, réunit tout un écosystème autour d'entreprises, d'associations, de start-up et d'experts utilisant les outils Microsoft Azur. L'entreprise accorde des subventions sur les projets les plus intéressants et communique sur les réalisations produites.

« IL FAUDRAIT ARRÊTER DE PARLER D'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE, MAIS PLUTÔT D'INTELLIGENCE NUMÉRIQUE CAR CE N'EST QU'UNE ÉVOLUTION DE CE QUE L'ON CONNAÎT DÉJÀ. IL NE FAUT PAS FAIRE PEUR EN DISANT QUE L'ORDINATEUR VA PRENDRE LA MAIN SUR LE MONDE, VA DÉTRUIRE DES JOBS, VA FAIRE DU MAL AUX HUMAINS, CE N'EST PAS VRAI. »

Carlo Purassanta, président de Microsoft France

Source : Alain Clapaud (20 septembre 2019), "Carlo Purassanta, Microsoft : « Il faudrait arrêter de parler d'Intelligence Artificielle », solutions-numeriques.com

D'autres outils, comme les Hackathons, dont le principe est de réunir des individus sur plusieurs jours autour d'un sujet défini afin de "craquer un problème", peuvent également être utilisés en interne. Cette initiative permet d'expérimenter, sert à l'acculturation et ouvre des pistes de réflexion, mais il ne faut pas avoir d'attentes trop élevées en termes de résultats concrets, difficiles à obtenir sur des périodes aussi courtes.

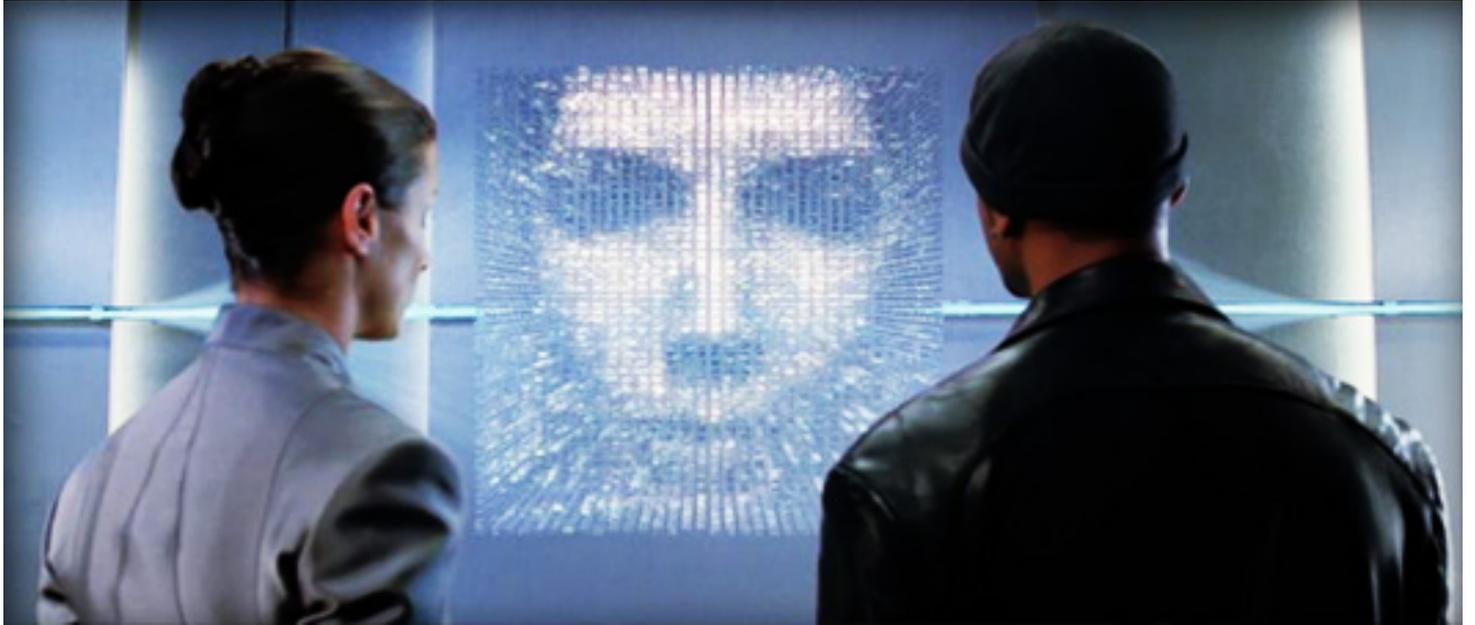
Le "Reverse mentoring" est une solution utilisée par le Hub Institute. Elle permet à des seniors d'échanger sur le métier avec des profils plus juniors. Ces derniers, plus souvent sensibilisés aux enjeux du numérique et de l'IA, se confrontent à l'expérience métier des seniors. Cette confrontation favorise une prise de conscience bénéfique à tous les niveaux.

Le retour d'expérience (RETEX ou REX) est une méthodologie visant à analyser les éléments positifs ou négatifs intervenus au cours d'un projet, permettent de retirer des enseignements pour l'ensemble des équipes projet. Ces retours d'expériences, concernant les projets d'intelligence artificielle, sont particulièrement utiles dans ce domaine où l'on avance par itérations en apprenant de ses erreurs ou échecs. Ils peuvent être largement partagés car ils permettent dans le même temps de s'acculturer à l'IA et aux méthodes de travail particulières liées à cette discipline.

De nombreuses solutions peuvent être mises en place en interne afin de favoriser l'acculturation à l'IA et le partage de connaissance. L'innovation ne doit pas être réservée qu'aux experts techniques, mais elle doit venir de tout le monde, de la veille, des échanges, du partage de cas pratiques. Chaque collaborateur doit pouvoir trouver sa place et apporter sa contribution.

---

<sup>51</sup> <https://www.microsoft.com/fr-fr/ai/ai-for-good>



I ROBOT, FILM RÉALISÉ PAR ALEX PROYAS EN 2004,  
MET EN SCÈNE UNE INTELLIGENCE ARTIFICIELLE VIKI CHERCHANT À PRENDRE LE CONTRÔLE  
SUR LES HUMAINS AFIN DE LES PROTÉGER D'EUX-MÊMES, ET D'UN ROBOT SUSPECTÉ DE MEURTRE.

## RÉSUMÉ DE LA PARTIE :

L'ACCULTURATION EST UN PROCESSUS LONG QUI CONSISTE À DIFFUSER LA CULTURE DE L'IA AUPRÈS DE TOUS LES ACTEURS D'UN PROJET QUI DOIVENT L'ASSIMILER POUR EN COMPRENDRE LES ENJEUX ET LES APPLICATIONS POSSIBLES.

AU NIVEAU DE L'ÉTAT, DE NOMBREUSES ACTIONS ONT ÉTÉ MISES EN PLACE POUR LE PARTAGE D'EXPÉRIENCES AUTOUR DE CES TECHNOLOGIES. LA CRÉATION D'ÉCOSYSTÈMES A ÉTÉ ENCOURAGÉ AFIN DE FACILITER LA DIFFUSION DE CETTE CONNAISSANCE ET FAVORISER LES ÉCHANGES. DES EFFORTS SONT CEPENDANT NÉCESSAIRES POUR FACILITER LA TRANSFORMATION DES ADMINISTRATIONS, METTRE EN PLACE DES OUTILS COMMUNS, DÉVELOPPER DES COMPÉTENCES EN INTERNE, PARTAGER LES BONNES PRATIQUES ET RENFORCER LES PARTENARIATS AVEC LE PRIVÉ ET LES CENTRES DE RECHERCHE.

AU NIVEAU DES ENTREPRISES, LA PRISE DE CONSCIENCE EST LA BASE POUR CETTE ACCULTURATION, AU MOYEN DE "LEARNING EXPEDITION" OU DE COACHING DES DIRIGEANTS NOTAMMENT. UN CHANGEMENT DE GOUVERNANCE ET DE VISION EST NÉCESSAIRE AFIN D'INTÉGRER CES NOUVEAUX PARADIGMES AUTOUR DE LA DATA ET DE L'IA ET D'ÊTRE EN MESURE D'INTÉGRER DES MÉTHODOLOGIES DE PROJETS AGILES.

CETTE NOUVELLE VISION STRATÉGIQUE DES ORGANISATIONS, QUE CE SOIT DANS LE SECTEUR PRIVÉ OU PUBLIC, DOIT ÊTRE PARTAGÉE AUPRÈS DES ÉQUIPES. CES DERNIÈRES DOIVENT PRENDRE CONSCIENCE DES ENJEUX PAR LA SENSIBILISATION ET LA FORMATION SUR LA DURÉE. IL EST ÉGALEMENT PRIMORDIAL D'EXPÉRIMENTER AUTOUR DE PETITS PROJETS AVANT UN PASSAGE À L'ÉCHELLE, ET SURTOUT DE PARTAGER CES EXPÉRIMENTATIONS.

PARTIE 3 :

## L'ACCULTURATION POUR FAVORISER L'ACCEPTATION DE PROJETS D'IA

DANS LA RÉFLEXION AUTOUR DE LA MISE EN PLACE D'UN PROJET INCLUANT L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE, IL N'Y A PAS UNIQUEMENT LES ACTEURS DE CE PROJET À CONVAINCRE, SURTOUT S'IL S'AGIT D'INTÉRÊT GÉNÉRAL, IL FAUT ÉGALEMENT CONVAINCRE LES UTILISATEURS FINAUX ET LES ACCULTURER, EUX AUSSI, À L'IA.

L'ACCULTURATION PASSE PAR LE DÉSAMORÇAGE DES CRAINTES DE LA PART DU GRAND PUBLIC. STÉPHANIE DEMOULIN, PSYCHOLOGUE SOCIALE ET PROFESSEURE À L'UNIVERSITÉ DE LOUVAIN, SOULIGNE LE RISQUE DE PERTE DE CONTRÔLE AVEC L'ARRIVÉE DE L'IA : “LES BESOINS FONDAMENTAUX QUE SONT LE CONTRÔLE, LE SENS, L'IDENTITÉ OU L'APPARTENANCE À UN GROUPE RISQUENT D'ÊTRE MIS À MAL AVEC L'ARRIVÉE DE CES TECHNOLOGIES. IL EST DONC INDISPENSABLE D'EXPLIQUER LES MÉCANISMES AFIN DE REDONNER DU CONTRÔLE”. IL FAUT TRAVAILLER SUR LE CONTEXTE MAIS AUSSI REDONNER DU SENS POUR CONVAINCRE ET EMBARQUER LES PERSONNES QUI SERONT MOTEURS DANS CES ÉVOLUTIONS. “UNE NOUVELLE NORME, SE METTRA ALORS EN PLACE ET SE PROPAGERA PROGRESSIVEMENT ENTRE LES GROUPES D'INDIVIDUS”.

“POUR TIRER PLEINEMENT PARTI DES INNOVATIONS LIÉES À L'IA, IL EST IMPÉRATIF QUE LE GRAND PUBLIC SOIT SENSIBILISÉ ET INFORMÉ AVEC OBJECTIVITÉ SUR LES ENJEUX QUE POSENT COMME SUR LES PERSPECTIVES QU'AUGURENT CES INNOVATIONS. IL S'AGIT D'UNE CONDITION SINE QUA NON À UN DÉBAT PUBLIC ÉCLAIRÉ. CELA PRÉSUPPOSE AUSSI DE FAVORISER, DÈS LE PLUS JEUNE ÂGE, L'ACQUISITION DE CERTAINES COMPÉTENCES ET L'APPROPRIATION DE CONCEPTS DE BASES SOUS JACENTS. »

*France IA, rapport du Gouvernement, p16*

CONTRAIREMENT À LA RÉVOLUTION INDUSTRIELLE, LA RÉVOLUTION ACTUELLE EST IMMATÉRIELLE ET INTANGIBLE. CELA LA REND MOINS COMPRÉHENSIBLE ET GÉNÈRE DE NOMBREUSES CRAINTES SURTOUT QUAND ON ENTEND, DANS LES MÉDIAS, QUE CES TECHNOLOGIES SONT AVANT TOUT MAÎTRISÉES ET UTILISÉES PAR DE GRANDES MULTINATIONALES OU PAR DES ÉTATS PEU DÉMOCRATIQUES.

## SENSIBILISER LE GRAND PUBLIC

Le grand public étant habitué aux fictions intégrant la robotique ou l'Intelligence artificielle, la différence entre fiction et réalité n'est pas toujours très facile à appréhender sans un minimum d'acculturation. Même si certaines séries d'anticipation comme *Black Mirror*, sont très proches de la réalité, la majorité des applications d'intelligence artificielle sont beaucoup moins anxiogènes et surtout très loin des fantasmes que l'on se fait de leurs compétences.

### DÉCOUVERTE ET SENSIBILISATION

Des opérations de communication autour de challenges que l'on croyait réservés aux humains ont permis de mettre en lumière l'intelligence artificielle auprès du grand public. IBM a par exemple utilisé l'univers du jeu pour convaincre de ses capacités en matière d'IA, en 1997 aux échecs avec la victoire de Deep Blue contre Kasparov et en 2011 avec celle de Watson au jeu télévisé Jeopardy. Google a, quant à lui, obtenu la victoire de son logiciel AlphaGo contre le champion du jeu de Go en 2016 avec des algorithmes d'apprentissage automatique, avec des retombées internationales.

Aujourd'hui, la majorité des personnes ne se posent plus trop de questions sur la technologie qui se cache derrière les algorithmes de recommandation, les assistants vocaux, les chatbots, le déverrouillage de leur smartphone par reconnaissance faciale. Cela fait partie de leur quotidien et est relativement bien accepté car cela leur apporte un service supplémentaire.

Ce sont sans doute les plus jeunes qui se familiarisent le plus facilement avec la présence de l'IA dans leur quotidien. La découverte de l'IA peut d'ailleurs se faire dès le plus jeune âge, de nombreux foyers sont équipés d'enceintes connectées, et pour beaucoup d'enfants c'est le premier contact avec une interface numérique. Ils s'habituent naturellement à discuter avec elle, à lui poser des questions, à donner des ordres, à jouer, à échanger... C'est un changement culturel important faisant tomber les barrières entre cette technologie et les utilisateurs qui l'accueillent dans leur quotidien.

La robotique sera également de plus en plus présente, les enfants seront certainement plus à l'aise avec ce type de technologies. Matthieu Lapeyre, cofondateur de Pollen Robotics, insiste sur le fait que les concepteurs en robotique doivent prendre en compte les relations humains-machines dans le design des robots pour être acceptés. Ce type de machine ne doit pas, par son comportement ou son apparence, générer de la crainte et de la méfiance.

## VULGARISATION ET MÉDIATISATION

Un des enjeux de l'acculturation est la vulgarisation, en étant vigilant à ne pas laisser de fausses informations prendre le dessus et relancer des fantasmes sous-jacents. Il faut lutter contre tous types de désinformations ou d'exagérations pouvant générer des peurs autour de l'IA. Un travail de pédagogie entre chercheurs et journalistes est nécessaire pour que tous comprennent bien les enjeux sur le sujet.

Pour que l'IA soit davantage médiatisée, il faut pouvoir parler de projets qui affectent directement les populations. C'est le cas dans le domaine de la santé par exemple. Les résultats de recherche avec l'IA peuvent avoir une retombée plus large car ils touchent à l'intérêt général, chacun peut être concerné. Les médias traitent également le sujet de l'IA quand il y a un danger, notamment sur les problématiques militaires ou sociétales. Les médias s'emparent ainsi de cette thématique quand il s'agit de reconnaissance faciale ou de contrôle des populations, comme en Chine avec le "scoring social". Mac Lesggy, journaliste scientifique chez M6, parle de vulgarisation scientifique et de pédagogie. Les spécificités du journalisme scientifique est de faire des démonstrations et de montrer des cas concrets de l'utilisation de technologies comme l'IA, mais sans rentrer dans le fonctionnement précis de leur conception. Il ajoute que les médias "donnent de l'information, leur rôle n'est ni de rassurer ni d'inquiéter sur leur utilisation, mais ils peuvent cependant pointer des dérives potentielles et problèmes éthiques induits par ces technologies".

Certains médias comme Arte ou des plateformes de vidéos à la demande peuvent aller plus loin dans l'analyse de ces phénomènes car ils s'adressent à un public intéressé par ces problématiques. C'est le cas notamment de Netflix avec la diffusion de son reportage *Derrière nos écrans de fumée* sur les dangers des dérives autour des algorithmes et de l'IA dans les moteurs de recommandations des réseaux sociaux pour les citoyens. Des initiatives, comme le magazine Actua IA, participent elles-aussi à cette acculturation sur un public déjà intéressé sur le sujet.

Pour s'immerger davantage dans la connaissance de l'IA, de nombreux livres ont été écrits sur le sujet. Caroline Brizard, journaliste et reporter dans le domaine de l'éducation, a collaboré avec Yann Le Cun dans l'écriture de son ouvrage *Quand la machine apprend*. L'objectif était de faire preuve de pédagogie pour réussir à rendre accessible le travail de Yann Le Cun sur les réseaux neuronaux. Pour elle, l'acculturation consiste à "s'approprier une culture que l'on fait sienne", et cet ouvrage a permis à de nombreux lecteurs de se familiariser à un domaine complexe et de s'approprier le contenu. Elle estime que la complexité est un frein à l'acceptation, mais si on prend conscience de son intérêt alors on accepte plus facilement, "pour l'électricité, on ne se pose plus la question de comment cela fonctionne, on l'utilise c'est tout, nous arriverons sans doute un jour à ce niveau là avec l'IA".

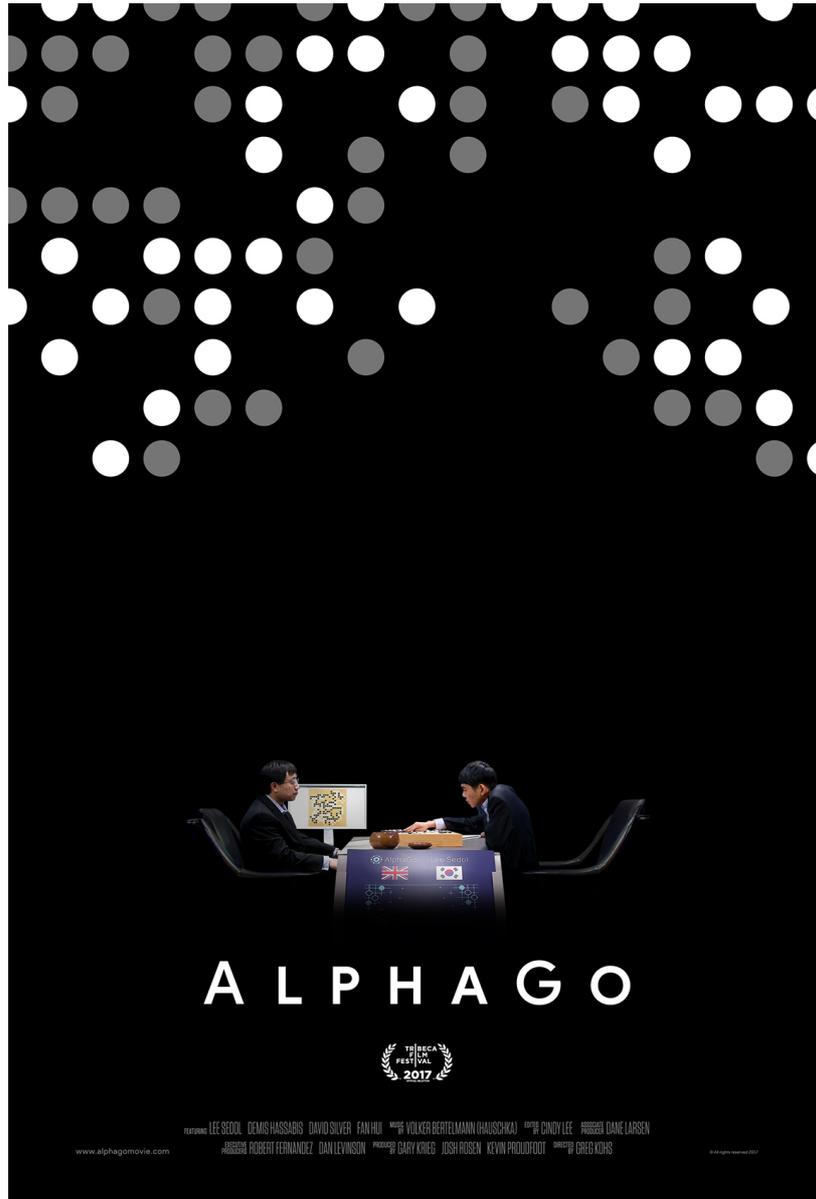
Les médias ont un rôle particulièrement important dans l'acculturation du grand public et pour donner de la visibilité à ce sujet. Pour Pierre-Alain Raphan, député, "il faut que l'IA soit plus médiatique pour rentrer dans le débat public". Cette médiatisation sera ainsi un enjeu pouvant inciter à mettre en place un projet politique ambitieux intégrant l'intelligence artificielle.

## RÔLE DE LA RECHERCHE ET DU BIEN COMMUN

Si l'IA a un rôle à jouer dans la médecine de demain, la médecine a également joué un rôle essentiel pour l'acceptation de l'IA dans nos vies. Dans ce domaine, la stratégie d'IBM n'est pas de concevoir des modèles d'IA appliqués, mais de créer des moteurs qui seront utilisés pour leurs clients. Didier Boullery, European Innovation Manager, explique qu'afin de valider les modèles et de prouver à un large public les bienfaits de l'IA, IBM a choisi de tester ses modèles sur la santé. Les succès rencontrés dans la détection de cancers par la solution d'intelligence artificielle Watson, a permis à l'entreprise de se positionner en leader sur ces technologies, mais aussi à convaincre et à rassurer sur l'utilisation de l'IA.

Toujours dans un souci de réassurance, IBM ne parle pas d'intelligence artificielle mais d'Intelligence Augmentée, en refusant de laisser croire qu'on laisse le pouvoir à une machine. La machine doit rester un outil aux mains de spécialistes, les aidant dans la prise de décision, et pouvant être sur certains sujets un deuxième avis pour éviter une erreur.

Dans l'utilisation de la recherche comme vecteur d'acculturation, Stéphane Cambon, docteur en IA et CEO de Ownpage, explique que les chercheurs en IA travaillent souvent sur des problématiques de la vie réelle, l'objectif étant de réussir à traiter des sujets mieux que pourrait le faire les humains. Dans ces travaux, les sujets d'intérêt général offrent un écho encore plus important auprès d'un large public.



ALPHA GO, FILM DOCUMENTAIRE DIFFUSÉ EN 2017 SUR LE SYSTÈME D'IA DE GOOGLE DEVENU CHAMPION DU JEU DE GO, RÉPUTÉ EXTRÊMEMENT COMPLEXE.

## FÉDÉRER LE PLUS GRAND NOMBRE

Le rapport *Donner du sens à l'intelligence artificielle* recommande de fédérer les écosystèmes autour de l'IA pour la formation sur l'ensemble des disciplines. La France et l'Europe doivent offrir les conditions de recherche et formation dans des conditions optimales mais également le partage des ressources et expériences afin de favoriser l'industrialisation des résultats de recherche.

“LA RECHERCHE FRANÇAISE EST AU PREMIER PLAN MONDIAL POUR CE QUI CONCERNE SES CHERCHEURS EN MATHÉMATIQUES ET EN INTELLIGENCE ARTIFICIELLE, MAIS ELLE A DU MAL À TRANSFORMER SES AVANCÉES SCIENTIFIQUES EN APPLICATIONS INDUSTRIELLES ET ÉCONOMIQUES.”

Cédric Villani, *Donner du sens à l'intelligence artificielle*, P16

Ce rapport propose de multiplier par 3 le nombre de personnes formées à l'IA. Pour cela, il faut augmenter l'offre de formation, communiquer autour de ces formations et orienter les élèves vers ces filières d'avenir, et en particulier, les femmes trop peu représentées. Il est également nécessaire de favoriser l'expérimentation sur des cas concrets autour de l'IA, de mettre en place un accompagnement avec des experts en IA, de favoriser les initiatives professionnelles afin de préparer l'impact qu'aura l'IA sur les métiers dans un avenir proche.

Cédric Villani insiste sur l'importance de l'acculturation par l'expérimentation et la pratique, notamment au moyen de la programmation, de concours de robotique, de coding goûters : « Je plaide régulièrement pour la mise en place d'une initiation à l'algorithmique dès le cours préparatoire, d'initiation à la philosophie des algorithmes au lycée, d'activités périscolaires etc. Ce genre d'activités étant là pour former de futurs professionnels, mais aussi et surtout pour que tout le monde, dès le plus jeune âge, puisse apprivoiser l'algorithmique et l'IA, pour que l'on puisse dédramatiser, rapprocher, familiariser, etc »

### INITIATION ET DÉCOUVERTE

L'initiative de cours d'initiation en ligne gratuit *Elements of AI*<sup>52</sup> a été lancée en Finlande en mai 2018 pour former le plus grand nombre de personnes à l'IA. Teemu Roos, professeur au département informatique de l'université d'Helsinki explique la démarche : « Nous voulons avant tout augmenter les connaissances des citoyens. L'idée est qu'ils puissent à la fois prendre part au débat public et identifier des opportunités d'utilisation de l'IA dans

<sup>52</sup> <https://www.elementsofai.fr/>

leur travail. »<sup>53</sup>. L'objectif de former 1% de sa population a été dépassé au bout de six mois et la formation a été adaptée pour d'autres pays dont la France en collaboration avec la Sorbonne.

Sur ce même principe, l'Institut Montaigne a créé avec la plateforme de cours en ligne Openclassrooms un module d'initiation gratuit à l'IA, *objectif IA*<sup>54</sup>, avec le même objectif de 1% de la population française, soit 670 000 personnes aux fondamentaux de l'IA. Mathieu Nebra, fondateur d'Openclassrooms, se félicite de la réussite de cette initiative auprès du grand public mais aussi dans l'administration. Il précise "qu'un haut gradé de la gendarmerie a trouvé l'initiative intéressante et en a fait part à son état-major, quelques semaines après, dans une discipline militaire, plus de 80 000 gendarmes s'étaient inscrits à cette formation". Dans le domaine de la sécurité, l'intelligence artificielle prend effectivement une part de plus en plus importante notamment sur le sujet des menaces liées au cyberspace.

“(…) LA RÉVOLUTION DIGITALE EST AVANT TOUT D’ORDRE COGNITIF. ELLE EST VENUE INSÉRER DES CONNAISSANCES ET DES INFORMATIONS DANS TOUS LES ASPECTS DE NOS VIES. JUSQU’AUX MACHINES, QU’ELLE EST EN TRAIN DE RENDRE INTELLIGENTES. SI NOUS FABRIQUONS LE NUMÉRIQUE, IL NOUS FABRIQUE AUSSI. VOILÀ POURQUOI IL EST INDISPENSABLE QUE NOUS NOUS FORGIONS UNE CULTURE NUMÉRIQUE”

Dominique Cardon, *Culture numérique*

Mathieu Nebra souligne l'importance de l'initiation et de la formation à l'IA. Il considère qu'avec l'avancée rapide des technologies un fossé se creuse entre les personnes acculturées au numérique et ceux qui ont décroché, créant un risque d'opposition à la technologie même quand elle sert un intérêt général.

## EDUCATION ET FORMATION

L'initiation au code, aux algorithmes, à l'intelligence artificielle peut se faire dès le lycée et même avant, sous forme de jeux et d'ateliers autour du codage pour les enfants. Françoise Soulié-Fogelman, met l'accent sur des initiatives qui ont été menées auprès de lycéens. C'est le cas pour le Lycée Paul Valéry qui met en place un programme permettant d'acculturer à l'IA pendant les cours d'informatique. Ce lycée a ainsi testé en 2019 une spécialité IA pour le bac.

Microsoft a accepté de participer à l'effort de formation à l'IA pour répondre aux objectifs fixés par le gouvernement français. Microsoft a créé avec Simplon en 2018 une école de l'IA pour former les demandeurs d'emploi. Aujourd'hui le réseau des 24 écoles a déjà formé 500 apprenants et ambitionne d'en former 1 000 d'ici la fin 2022<sup>55</sup>. L'école dispense une

<sup>53</sup> Source : Benoît George, (11 mars 2019), "Comment la Finlande a formé 1 % de sa population à l'intelligence artificielle"

<sup>54</sup> <https://info.openclassrooms.com/fr/lp/objectif-ia>

<sup>55</sup> Source : Actu IA (15 avril 2021) "Bilan : l'Ecole IA Microsoft By Simplon fête ses trois ans d'existence", *actua.com*

formation théorique sur les algorithmes, la donnée et l'IA puis propose une alternance dans l'une de ses 110 entreprises partenaires.

Aujourd'hui de nombreuses formations à l'IA existent, L'Institut National de Recherche en sciences et technologies du numérique (INRIA) a lancé une formation en ligne *Class'Code AI*<sup>56</sup> pour permettre à tous d'appréhender l'intelligence artificielle, le CNRS (Centre National de Recherche Scientifique) propose des formations courtes pour les salariés, sans prérequis pour s'inscrire.

Les grands centres de recherche français se sont alliés avec la Sorbonne Université pour créer la Sorbonne Center for Artificial Intelligence (SCAI) en juin 2019. Ce centre a pour objectif de promouvoir la recherche et la formation pluridisciplinaire en intelligence artificielle en s'appuyant également sur de grandes entreprises françaises comme Atos, Thales ou Total<sup>57</sup>.

L'acculturation est essentielle pour permettre de répondre aux besoins d'interdisciplinarité entre la Data, les mathématiques, le développement et l'industrie, un des enjeux étant de favoriser les échanges entre les académies et l'industrie.

L'apprentissage du code informatique, en particulier Python quand on parle d'intelligence artificielle, est un moyen de comprendre le fonctionnement des algorithmes. Le Coding bootcamp est une formation courte et immersive au code informatique, qui permet en un temps court d'acquérir des notions de développement en expérimentant sur des cas concrets. Cette connaissance du code favorise la compréhension du fonctionnement de l'IA et de ses enjeux.

## EXPÉRIMENTATION PAR L'UTILISATION

De grands acteurs du privé et du public favorisent l'acculturation aux technologies et à l'IA par l'expérience auprès de leurs équipes, et parfois également auprès du grand public.

Carole Amargier met en valeur l'importance des rencontres et de l'expérimentation chez La Poste où elle a travaillé pour le hub *Yellow Innovation*. Des événements ont été organisés pour faire se rencontrer des experts, des opérationnels et du grand public. Ces échanges réguliers permettent un partage de culture et de connaissances favorisant dans le même temps la remontée d'idées nouvelles. Pour elle, l'acculturation à l'IA peut ainsi s'articuler autour de 3 grands axes : "les rencontres, la découverte et les échanges, puis la formation et enfin et surtout l'expérimentation".

« DIS LE MOI ET JE L'OUBLIERAI  
ENSEIGNE-LE MOI ET JE M'EN SOUVIENDRAI.  
IMPLIQUE-MOI ET J'APPRENDRAI. »

Benjamin Franklin

<sup>56</sup> <https://pixees.fr/classcode-v2/iai/>

<sup>57</sup> Source : Inserm (19 juin 2019) "Lancement de SCAI : un centre de l'intelligence artificielle au coeur de Sorbonne Université", *presse.inserm.fr*

Le Hackathon est également une solution pour que tout à chacun puisse expérimenter. Cet événement, rassemblant des personnes expérimentées ou non sur un projet collaboratif de création numérique, est souvent utilisé sur des projets nécessitant des itérations comme c'est le cas en intelligence artificielle. Ce format a été utilisé à plusieurs reprises par Start Up Inside, sur le sujet *IA for Good* notamment, permettant à des associations de collaborer avec des étudiants ou des curieux venant d'horizons académiques complémentaires.

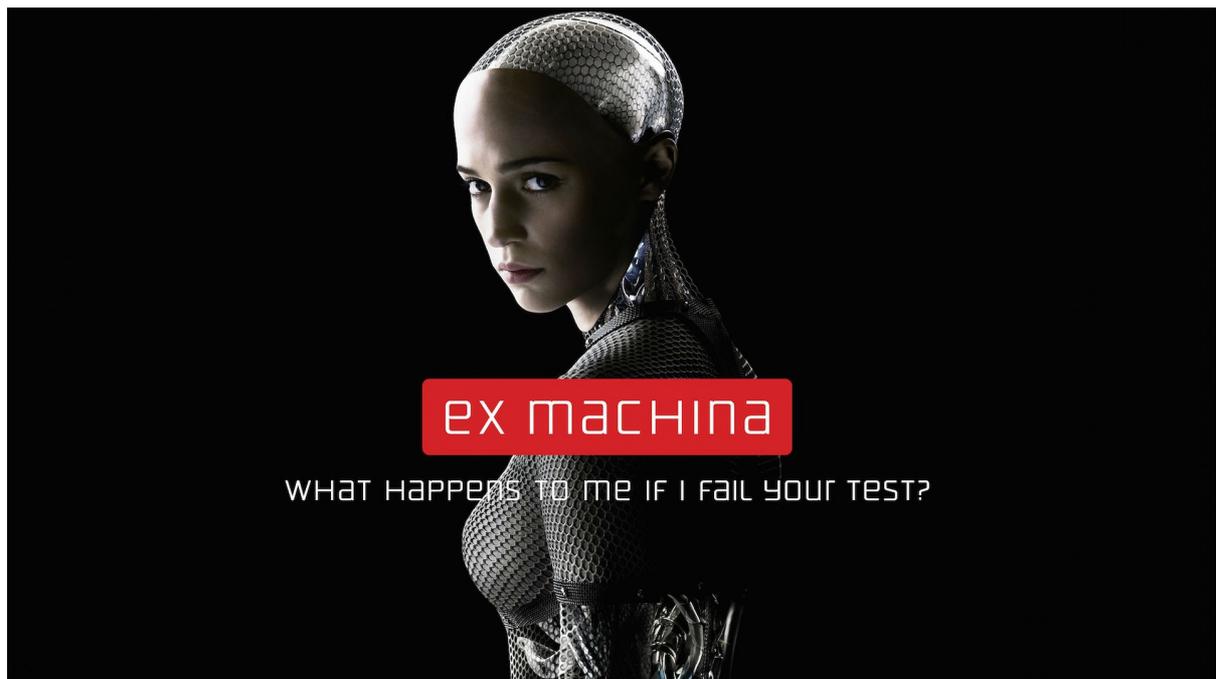
L'UNESCO a également organisé avec Microsoft un Hackathon auprès de jeunes filles pour faciliter l'acculturation à l'IA et leur intégration aux projets numériques. Cet événement s'est déroulé avec 80 jeunes élèves du secondaire et des enseignants de 11 pays d'Afrique, Etats Arabes et Europe<sup>58</sup>. Teens in IA<sup>59</sup>, également en collaboration avec Microsoft, a organisé sur ce concept un événement, moins technique, sur la recherche d'idées au sujet de l'utilisation de l'IA dans les problématiques de mixité et de développement durable.

C'est avant tout la confrontation réussie avec ces technologies qui sera facteur d'acculturation. L'expérience utilisateur, également appelée UX Design, est primordiale. Dans son utilisation concrète de solutions intégrant l'IA, l'utilisateur doit percevoir immédiatement les avantages et bénéfices. Cela peut être un gain de temps, une meilleure organisation, un accès simplifié à des données ou tout autre avantage personnel ou collectif apporté par cette technologie. C'est pourquoi un projet intégrant l'intelligence artificielle ne se limite pas aux algorithmes, le design des interfaces et la conception de la solution sont des facteurs pour l'acceptation de ces technologies dans notre quotidien.

---

<sup>58</sup> Source UNESCO (23 mars 2021) "Des filles conçoivent des solutions en lien avec l'intelligence artificielle lors du hackathon virtuel organisé par Microsoft et l'UNESCO", [fr.unesco.org](http://fr.unesco.org)

<sup>59</sup> <https://www.teensinai.com/#>



EX MACHINA, FILM D'ALEX GARLAND SORTI EN 2015,  
MET EN SCÈNE UNE IA ANDROÏDE NOMMÉE AVA QUI VA PARTICIPER À UNE SORTE DE TEST DE TURING  
AVEC UN BRILLANT DÉVELOPPEUR À L'INVITATION DE SON PATRON.

## INSTALLER LA CONFIANCE

Selon le baromètre 2020 d'impact IA réalisé par l'IFOP, 24% des Français déclarent se méfier des risques d'utilisation malveillante de l'IA<sup>60</sup>. Afin que l'intelligence artificielle ne soit pas source de méfiance, elle doit être acceptable pour être acceptée. Notre culture, différente des modèles asiatiques et outre-atlantique, ne peut imposer l'IA, la France et l'Europe doivent créer leur propre modèle et ce modèle repose sans doute en partie sur l'intérêt général.

### VALORISATION DE L'INTÉRÊT COMMUN ET PERSONNEL

Dans le déploiement d'un projet d'IA grand public, il est souhaitable d'éviter de mettre en avant l'intérêt business ou l'enrichissement potentiel de certaines entreprises avec ces technologies. Marc Rigolot, Directeur de la Fondation Maif, souligne que si l'intérêt général avait été mis davantage en avant, la méfiance envers des projets comme les compteurs Linky ou la 5G aurait certainement été moins importante.

La culture scandinave mise sur la transparence et favorise le dialogue au sujet de l'IA. En exposant l'intérêt commun à tirer de ces technologies, elle facilite son acceptation. Si l'on est capable de faire comprendre à la population qu'elle a intérêt à partager ses données pour combattre une épidémie ou pour fluidifier les transports alors elle acceptera plus facilement de se doter de ces technologies ou de partager ses données.

“C'EST À NOUS ET À NOUS SEULS, DE DÉCIDER DE LA FORME DES ÉVOLUTIONS SOCIALES QUI ACCOMPAGNERONT LA RÉVOLUTION ALGORITHMIQUE. À NOUS DE NOUS ASSURER QU'ELLES SOIENT ÉMANCIPATRICES ET POSITIVES, ET QU'ELLES NE FASSENT DE MAL À PERSONNE. LES EFFORTS DOIVENT VENIR DE TOUS LES CÔTÉS, ET À TOUS LES NIVEAUX”

Aurélien Jean, *De l'autre côté de la machine*

Au-delà de la théorie et de la technique, il est nécessaire de penser au design et à l'intérêt de l'utilisateur pour que l'expérience soit réussie et réponde au besoin final. Loren Resal, Directrice Digital Factory & Lab chez Adecco Group confirme que l'acculturation, passant par la formation et l'expérimentation, est essentielle pour favoriser l'acceptation de l'IA mais ajoute que “s'il n'y a pas de bénéfice utilisateur, il n'y a pas d'adoption. S'il n'y a pas de gain pour l'individu, il n'y a pas d'intérêt”.

<sup>60</sup> Source : Actu IA numéro 3, (février 2021), dossier : “L'IA de confiance. Des systèmes critiques au bien commun” p18

L'intérêt personnel et l'intérêt commun sont des éléments essentiels dans le processus d'acculturation et pour favoriser l'acceptation de ces technologies.

## RECHERCHE DE TRANSPARENCE ET INTERPRÉTABILITÉ

Sans une IA de confiance, l'acculturation n'aura que peu d'effets sur des populations hostiles à l'émergence de ces technologies. L'audit de ces systèmes, et de leur interprétabilité, est à prendre en considération. Au niveau Européen, des experts indépendants pourraient se voir confier la tâche d'auditer certains algorithmes notamment ceux des géants du numérique.

“LA PERSONNE CONCERNÉE A LE DROIT DE NE PAS FAIRE L'OBJET D'UNE DÉCISION FONDÉE EXCLUSIVEMENT SUR UN TRAITEMENT AUTOMATISÉ, Y COMPRIS LE PROFILAGE, PRODUISANT DES EFFETS JURIDIQUES LA CONCERNANT OU L'AFFECTANT DE MANIÈRE SIGNIFICATIVE DE FAÇON SIMILAIRE.”

*RGPD, Article 22 Décision individuelle automatisée, y compris le profilage*

Les principales problématiques éthiques proviennent de l'opacité des technologies. La question de “boîtes noires” se pose avec le Deep Learning, composé de réseaux de neurones profonds. Ces algorithmes fournissent un résultat à partir de données, mais sans connaître le calcul complexe de la machine. Un champ de recherche s'est développé pour travailler sur l'explicabilité de ces systèmes et examiner le fonctionnement d'un réseau de neurones pour comprendre la prise de décision. Même si l'explicabilité n'est pas chose facile à cause de la quantité de données prises en compte et de la multitude de calculs effectués par la machine, cela reste essentiel. Dans le cas de décisions de justice basées sur des algorithmes de Deep Learning, si le juge ne peut expliquer les raisons de la peine prononcée alors la décision ne pourrait être acceptée par les différentes parties prenantes.

Dans la majorité des cas, l'IA est une aide à la décision, l'humain au final prend la décision et valide ou non la proposition de la machine. Dans d'autres cas, comme la conduite autonome, la criticité de la réponse algorithmique doit permettre de comprendre le fonctionnement de l'algorithme, et sa robustesse doit garantir à l'algorithme d'être en mesure de prendre une décision en toutes circonstances.

Une solution intégrant l'IA peut également produire des biais et discriminations sans que nous soyons à même de nous en apercevoir. Il ne faut pas pour autant accuser la machine d'être racistes ou sexistes, ces résultats proviennent des données d'origine et des algorithmes que leurs concepteurs ont mis en place. L'acculturation permet de lutter contre ces biais en les comprenant. Aurélie Jean dans son ouvrage *De l'autre côté de la machine* estime que cette compréhension des biais est bénéfique pour aider à se forger son propre avis et à s'interroger sur son propre travail.

“PARCE QU’ILS SONT INÉVITABLES, LES BIAIS NOUS FORCENT À DÉVELOPPER NOTRE ESPRIT CRITIQUE. ILS SONT EN QUELQUES SORTE, L’INGRÉDIENT MAGIQUE DE L’AUTODÉFENSE INTELLECTUELLE CHEZ LE NUMÉRICIEN: ILS POUSSENT À REMETTRE SANS CESSER EN QUESTION LES RÉSULTATS D’AUTRUI, MAIS AUSSI NOS PROPRES IDÉES”

Aurélié Jean, *De l’autre côté de la machine*

## PRISE EN COMPTE DE L’ÉTHIQUE ET RESPONSABILITÉ

Les biais cognitifs, souvent inconscients, sont favorisés par un manque de diversité et peuvent conduire la machine à renforcer les inégalités raciales ou genrées. Il est essentiel d’apporter de la mixité et de féminiser les équipes qui travaillent sur l’IA, cela pourra contribuer à éviter certains biais, mais aussi à générer des vocations. La formation initiale ou continue doit favoriser la mixité, c’est une condition essentielle pour une IA responsable et éthique. Le rapport Villani fixe comme objectif d’atteindre 40% d’étudiantes dans les filières du numérique et de mettre en place des fonds pour soutenir la diversité. Beaucoup d’efforts restent à faire au sujet de l’inclusion dans le milieu du développement, mais ces pratiques doivent être encouragées dans l’intérêt général.

Il est important que les acteurs du numérique et que les concepteurs d’IA fassent preuve de responsabilité s’ils veulent que leurs créations soient acceptables pour nos sociétés. L’intérêt général doit être pris en compte au-delà des intérêts purement économiques ou étatiques. L’enjeu de responsabilité a son importance dès la conception de systèmes intégrant de l’IA et cela doit faire partie intégrante de l’acculturation à l’IA. Dans son livre *Algorithmes, la bombe à retardement*, Cathy O’Neil suggère que les concepteurs d’algorithmes puissent prêter serment comme le font les médecins. Un serment a d’ailleurs été initié en 2018 et peut être signé en ligne, il s’agit du serment Holberton-Turing<sup>61</sup>. Il a pour objectif de fédérer les acteurs travaillant dans l’intelligence artificielle autour de valeurs morales et éthiques communes et invite à “utiliser leurs compétences dans le respect de l’humain en évitant toute menace à la vie”.

Laurence Devillers explique que quatre leviers sont importants dans la réflexion sur l’éthique : il faut tout d’abord éduquer les chercheurs et concepteurs, créer des règles de bonne conduite pour le codage, mettre en place des outils pour vérifier qu’il n’y ai pas de dérives et enfin mettre en place une juridiction en cas de non respect de ces règles.

“L’ÉTHIQUE A PRIS UNE PLACE INTERMÉDIAIRE ENTRE LE DROIT ET LA MORALE DANS LA PLUPART DES ÉTATS. L’INNOVATION RESPONSABLE EST D’INCORPORER DES RÈGLES ÉTHIQUES ET MORALES, ET DES VALEURS SOCIALES, DANS LE DÉVELOPPEMENT DE CES TECHNOLOGIES PENDANT LE PROCESSUS DE CONCEPTION.”

Laurence Devillers, *Des robots et des hommes*, p38

<sup>61</sup> <https://www.holbertonturingoath.org/>

Les comités d'éthique proposés par des associations ont vocation à établir la confiance envers l'IA afin de ne pas freiner son développement. Ces initiatives ont pour but d'influencer les États et organisations internationales afin que des règles communes soient adoptées. Dans son livre, *Quand la machine apprend*, Yann Le Cun explique avoir contribué à la mise en place d'une association pour prévenir des débordements liés à l'IA. Cette association Partnership on AI (PAI) regroupe les géants de l'internet, des grandes entreprises, des organisations de défenses de droits de l'homme, des Think tank, des médias, des universités, des agences gouvernementales pour débattre des questions éthiques.

PAI CONDUIT DES ÉTUDES SUR SIX THÈMES :

1. L'IA ET LES SYSTÈMES LIFE-CRITICAL, QUI PEUVENT METTRE EN DANGER LA VIE HUMAINE;
2. L'IA ÉQUITABLE, TRANSPARENTE ET RESPONSABLE;
3. L'INFLUENCE DE L'IA DANS L'ÉCONOMIE ET LE TRAVAIL;
4. LA COLLABORATION HOMME-MACHINE;
5. L'INFLUENCE SOCIALE ET SOCIÉTALE DE L'IA;
6. L'IA ET LE BIEN-ÊTRE SOCIAL.

Yann Le Cun, *Quand la machine apprend*

Beaucoup d'entreprises n'ont d'ailleurs pas attendu que des règles communes soient adoptées ou que des réglementations soient promulguées. Elles anticipent ces questions et se fixent une feuille de route pour elles-mêmes. Chez XXII, un comité d'éthique a été créé. Il regroupe notamment Renaud Vedel, coordinateur de l'IA et Emmanuel Goffi, Philosophe qui a conduit à la rédaction d'une charte éthique.

L'Etat a également un rôle à jouer dans la réglementation, dans ce travail les politiques devront s'appuyer sur des compétences diverses comme des juristes, des ingénieurs ou des philosophes. Les avancées de l'IA ne doivent pas permettre à une poignée d'individus de s'enrichir et de prendre le contrôle des technologies qui auront un fort impact sur nos vies. L'Etat doit préserver l'équilibre social et œuvrer pour l'intérêt collectif, en veillant à ne pas laisser de côté ceux qui n'auront pas bénéficié d'une acculturation à l'IA et aux technologies naissantes.

L'Europe est également impliquée dans ces actions avec la préparation de sa réglementation en matière d'intelligence artificielle. Elle prévoit des sanctions lourdes sur le même principe que celles qui sont prévues par la RGPD en cas de non-respect des règles. Cette réglementation vise à distinguer les systèmes d'IA "bénéfiques" de ceux pouvant poser des problèmes d'éthique. Elle vise également à interdire des systèmes basées sur la "surveillance indiscriminée" et les algorithmes intrusifs<sup>62</sup>.

L'acculturation à l'IA, et l'acceptation par la population, ne sera possible que par la confiance dans ces technologies et par leurs effets bénéfiques sur le plus grand nombre.

---

<sup>62</sup> Source : Actu IA (15 avril 2021) "Europe : la commission européenne prévoit de réglementer l'utilisation des systèmes d'IA à haut risque", actuia.com



PERSON OF INTEREST, SÉRIE TV CRÉÉE PAR JONATHAN NOLAN EN 2011, MET EN SCÈNE UN SYSTÈME DE SURVEILLANCE DE MASSE PRÉDICTIF MISE AU POINT POUR LE COMPTE DU GOUVERNEMENT.

## RÉSUMÉ DE LA PARTIE :

LA SENSIBILISATION D'UN PUBLIC LARGE EST INDISPENSABLE POUR FAVORISER L'ACCEPTATION DE PROJETS D'IA D'INTÉRÊT GÉNÉRAL. LA DÉCOUVERTE, LA VULGARISATION, LE PARTAGE DE RÉUSSITES SCIENTIFIQUES PERMETTENT DE COMPRENDRE LES ENJEUX AUTOUR DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET L'INTÉRÊT GÉNÉRAL QUI PEUT EN RÉSULTER. LA FORMATION ET L'ÉDUCATION DANS CE DOMAINE SONT ÉGALEMENT ESSENTIELLES AU COURS DE SA SCOLARITÉ OU DANS SA VIE PROFESSIONNELLE AFIN DE S'APPROPRIER CES TECHNOLOGIES ET ÊTRE ACTEUR DE LEURS DÉPLOIEMENTS.

L'EXPÉRIENCE UTILISATEUR EST FACTEUR D'ACCULTURATION. UNE PRISE EN MAIN CONCRÈTE ET RÉUSSIE D'UNE APPLICATION INTÉGRANT CES TECHNOLOGIES SERA SOURCE D'ADHÉSION. LE SERVICE RENDU ET LE DESIGN DE L'APPLICATION DOIVENT ÊTRE À LA HAUTEUR DES ATTENTES POUR LEUR UTILISATION ET POUR COMPRENDRE L'INTÉRÊT DE L'INTÉGRATION DE L'IA DANS NOTRE QUOTIDIEN.

L'ACCEPTATION ET LE DÉPLOIEMENT DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE RÉSIDE ENFIN DANS LA CONFIANCE QUE NOUS AURONS DANS CES TECHNOLOGIES. AU-DELÀ DE L'INTÉRÊT PERSONNEL OU COLLECTIF, L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE DOIT ÊTRE ÉTHIQUE ET RESPONSABLE, AFIN DE POUVOIR TROUVER SA PLACE DANS NOS SOCIÉTÉS.

## CONCLUSION :

En 1960, Philip K. Dick dans son roman : *Les marteaux de Vulcain*, imagine une société qui a fait le choix de confier son gouvernement à une intelligence artificielle pour offrir stabilité et sécurité pour tous, avant que des humains ne se révoltent pour reprendre le contrôle de leur destin. Comme dans beaucoup de fictions, l'IA se détourne de son but premier, mais ce n'est pas l'IA qui est une menace pour l'homme mais ce que l'homme, qui l'a créé, en fait. La richesse de la fiction autour de l'intelligence artificielle participe à la vision que nous pouvons nous représenter de ces technologies, en pensant, à l'extrême, que cela peut être la solution à tout, ou au contraire, une menace contre laquelle il faut lutter dès maintenant.

L'acculturation peut nous permettre de différencier la fiction de la réalité afin de développer une représentation objective de ce que l'intelligence artificielle peut nous apporter et des enjeux qui s'offrent à nous. Elle a un rôle à jouer pour démystifier ce qu'est l'IA afin de cesser d'y voir de la magie ou au contraire une menace. Il est nécessaire de rassurer sur le fait que la machine, même apprenante, n'est pas intelligente comme le laisse penser les œuvres de fiction. Ce n'est qu'un outil créé par les humains et au service des humains.

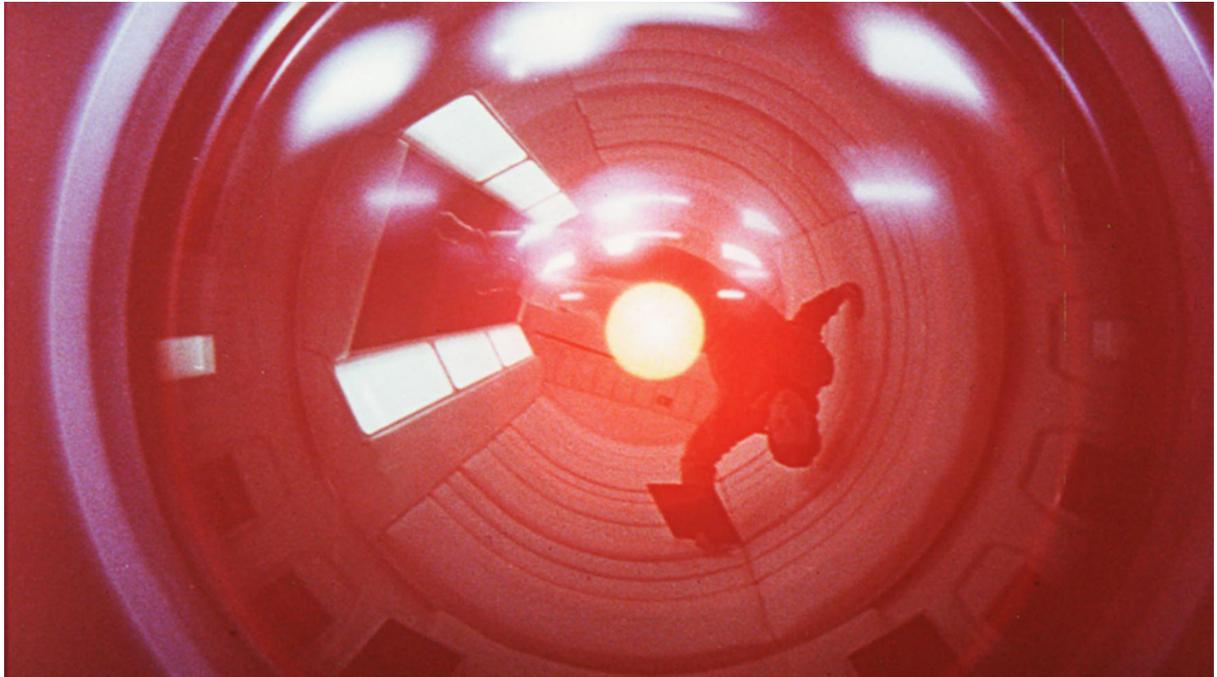
L'acculturation ne se limite pas à une formation ou à une opération de communication, il s'agit d'une assimilation progressive et volontaire d'une nouvelle culture. Elle est associée à la conduite du changement nécessaire par les impacts de ces technologies sur nos organisations. Pour être efficacement mise en place, elle doit s'appuyer sur une méthodologie élaborée en fonction de la structure, du contexte et de la vision de cette organisation.

L'acculturation à l'intelligence artificielle du plus grand nombre est primordiale pour faciliter son développement. Le risque de laisser la connaissance de ces technologies entre les mains d'une minorité de sachants ne fera qu'augmenter la défiance envers ces technologies, et sera un frein à l'acceptation. Au-delà des aspects techniques, il est important de prendre conscience des conséquences que cela aura sur notre vie, dans tous les domaines qui nous concernent en tant que citoyen comme la santé, l'environnement, la mobilité ou la sécurité.

L'avènement de l'intelligence artificielle dans nos sociétés ne doit pas renforcer les inégalités et la concentration de la valeur sous peine d'accentuer la fracture numérique. Si les projets intégrant l'IA sont perçus comme destructeurs d'emploi ou de liberté alors ils risquent d'être refusés voire diabolisés par l'opinion publique. La transformation numérique et l'IA ont besoin de s'intégrer dans une démarche sociétale au service de l'intérêt général.

Les dirigeants, les chefs d'entreprises, les citoyens ont besoin de comprendre les enjeux pour faire des choix dans la manière d'intégrer l'intelligence artificielle dans leurs projets et dans leur vie. Les débats autour de l'IA concernent l'ensemble de notre société, car ces technologies vont profondément affecter la vie de tous les individus. Pour que chacun puisse y prendre part, le partage de cette culture favorisera l'émergence d'utilisateurs éclairés prêts à s'emparer du potentiel de ces technologies.

A nous de comprendre et de faire comprendre les enjeux autour de l'intelligence artificielle pour déterminer comment notre société souhaite s'approprier ces technologies et œuvrer pour une IA responsable au service de l'intérêt général. L'acculturation permet de devenir partie prenante de cette révolution et de participer à cette aventure collective.



2001, L'ODYSSÉE DE L'ESPACE, FILM DE STANLEY KUBRICK SORTI EN 1968,  
MET EN SCÈNE UNE INTELLIGENCE ARTIFICIELLE CONTRÔLANT LE VAISSEAU SPATIAL  
QUI SE RETOURNE CONTRE SES OCCUPANTS AFIN DE PROTÉGER SA MISSION.

## RÉFÉRENCES ET ANNEXES

## GLOSSAIRE :

**ACCULTURATION** : “modification des modèles culturels de base de deux ou plusieurs groupes d'individus (...) résultant du contact direct et continu de leurs cultures différentes” (Source : Le Larousse)

**APPRENTISSAGE SUPERVISÉ** : “tâche d'apprentissage automatique consistant à apprendre une fonction de prédiction à partir d'exemples annotés, au contraire de l'apprentissage non supervisé” (source Wikipédia)

**BIAS ALGORITHMIQUE** : “fait que le résultat d'un algorithme ne soit pas neutre, loyal ou équitable” (source : Wikipedia)

**BIG DATA** : “désigne l'ensemble des données numériques produites par l'utilisation des nouvelles technologies” (source : futura-sciences.com)

**COMPUTER VISION** : Vision par ordinateur

**CONNEXIONNISME** : “domaine de l'intelligence artificielle traitant des réseaux neuronaux” (Source : Universalis)

**DEEP LEARNING** : type d'intelligence artificielle dérivé du machine Learning (...) s'appuie sur un réseau de neurones artificiels s'inspirant du cerveau humain” (source : futura-sciences.com)

**DYSTOPIE** : “récit de fiction qui décrit un monde utopique sombre” (Source : Le Robert)

**GAN (GENERATIVE ADVERSARIAL NETWORK)** : “classe d'algorithmes d'apprentissage non supervisé. (...) Ils permettent de générer des images avec un fort degré de réalisme” (source : Wikipédia)

**HACKATHON** : “évènement au cours duquel des spécialistes se réunissent durant plusieurs jours autour d'un projet collaboratif de programmation informatique ou de création numérique” (source : Le Robert)

**INTELLIGENCE ARTIFICIELLE** : “ensemble de techniques permettant à des machines d'accomplir des tâches et de résoudre des problèmes normalement réservés aux humains et à certains animaux” (Source : Yann Le Cun)

**INTÉRÊT GÉNÉRAL** : “conception de ce qui est bénéfique à l'ensemble des membres d'une communauté” (Source : Le Larousse)

**MACHINE LEARNING** : “technologie d'intelligence artificielle permettant aux ordinateurs d'apprendre sans avoir été programmés explicitement à cet effet” (source : Le BigData.fr)

**MODÈLE D'APPRENTISSAGE AUTO-SUPERVISÉ** : méthode d'apprentissage automatique en intelligence artificielle

**MOOC** : Massive Open Online Courses, cours proposés sur Internet à un grand nombre de participants

**NLP (NATURAL LANGUAGE PROCESSING)** : “traitement automatique du langage naturel” (source Wikipédia)

**OPEN SOURCE** : dont le code est accessible au public, pouvant être utilisé, modifié et distribué

**RÉSEAUX DE NEURONES ARTIFICIELS** : “un système informatique s’inspirant du fonctionnement du cerveau humain pour apprendre” (source : Le BigData.fr)

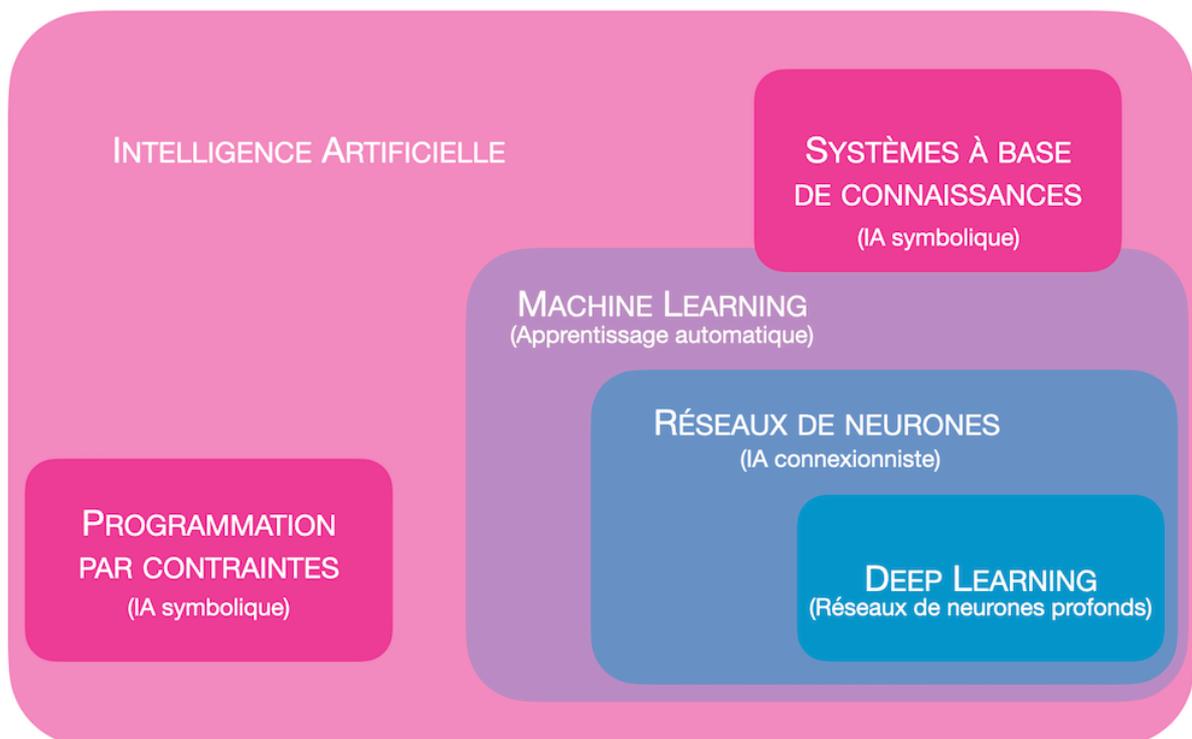
**SYMBOLISME** : “désigne l'ensemble des approches et techniques en IA qui sont fondées sur des représentations «symboliques», lisibles par l'homme” (Source : DataFranca)

**SYSTÈME EXPERT** : “outil capable de reproduire les mécanismes cognitifs d'un expert, dans un domaine particulier” (source : Wikipedia)

**SUPER CALCULATEURS** : Ordinateurs dotés de très grande puissance de calcul

**TEST DE TURING** : “proposition de test d’intelligence artificielle fondée sur la faculté d'une machine à imiter la conversation humaine. Décrit par Alan Turing en 1950” (source : Wikipedia)

**SCHÉMA SYNTHÉTIQUE DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE :**



## ENTRETIENS

- 15/05/21 **JOACHIM MASSIAS**, Directeur conseil, Cabinet RM conseil
- 26/04/21 **CÉDRIC VILLANI**, Député, en charge du rapport “Donner un sens à l’intelligence Artificielle”
- 26/04/21 **STÉPHANIE VERON**, Responsable Affaires publiques et médias, OCDE
- 22/04/21 **EMMANUEL VIVIER**, Expert en transformation digitale, Co Fondateur Hub Institut
- 22/04/21 **PIERRE-ALAIN RAPHAN**, Député, Groupe de travail Innovations de rupture et IA
- 22/04/21 **JULIETTE MATTIOLI**, Expert en Intelligence Artificielle, Thales
- 09/04/21 **FRANÇOISE SOULIÉ-FOGELMAN**, Conseiller scientifique, Hub France IA
- 09/04/21 **CAROLINE BRIZARD**, Journaliste, collaboration sur l’ouvrage *Quand la machine apprend*
- 11/03/21 **WILLIAM ELDIN**, CEO XXII
- 11/03/21 **MATHIEU NEBRA**, fondateur OpenClassrooms
- 09/03/21 **MARION COMBALUZIER**, AKL, agence de communication collaborative
- 03/03/21 **MARIE-ANNE LACHAUX**, Ingénieur chercheur, FAIR (Facebook Artificial Intelligence Research)
- 03/03/21 **STÉPHANIE DEMOULIN**, Psychologue Sociale
- 03/03/21 **KIM MONTALIBET**, Data scientist et projets IA, Etatlab
- 16/02/21 **STÉPHANE CAMBON**, Docteur en IA, CEO Ownpage
- 15/02/21 **PIERRE RICHARD**, Artificial Intelligence Group Lead, Accenture
- 15/02/21 **MAC LESGGY**, Journaliste scientifique, M6
- 15/02/21 **MATTHIEU LAPEYRE**, CEO Pollen Robotic
- 12/02/21 **MARION DARRIEUTORT**, Conseil en influence et gouvernance, The Arcane
- 12/02/21 **FLORENCE ANDREACOLA**, Maître de conférences en science de l’information
- 12/02/21 **ROSALIE LACOMBE-RIBAUT**, Directrice Marketing, communication, Talan
- 11/02/21 **MARC RIGOLOT**, Directeur fondation Maif
- 11/02/21 **CHRISTOPHE FOURLEIGNIE**, COO Startup Inside
- 11/02/21 **JEAN MARC DAVID**, Expert Leader Artificial Intelligence, Renault
- 11/02/21 **CÔME CHATAGNON**, Directeur Associé, AI Builders
- 10/02/21 **CLÉMENTINE BEAUMONT**, Directrice communication, ARCEP
- 10/02/21 **EGLANTINE LE CAMUS**, Fondatrice et directeur conseil, Lieu Commun
- 10/02/21 **LOREN RESAL**, Directrice Digital Factory & Lab, Adecco Group
- 08/02/21 **DIDIER BOULLERY**, European Innovation Manager, IBM
- 29/01/21 **CAROLE AMARGIER**, Directrice déléguée, Human n’ Partners
- 29/01/21 **LAURENT CERVONI**, Directeur de la Recherche et de l’innovation, Talan
- 19/12/20 **CÉLINE GALVEZ**, Député, Commission affaires culturelles et éducation

## BIBLIOGRAPHIE

- Alexandre Pachulski, (2020),  
**GÉNÉRATION I.A.**, Hachette Livre, 215p
- Centre Pompidou sous la direction de Frédéric Migayrou, Camille Lenglois (2020),  
**NEURONES, LES INTELLIGENCES SIMULÉES**, Editions HYX, 235p
- Dominique Cardon, (2019),  
**CULTURE NUMÉRIQUE**, SciencesPo Les presses, 431p
- Aurélie Jean, (2019),  
**DE L'AUTRE CÔTÉ DE LA MACHINE**, Editions de l'observatoire, 221p
- Stéphane Roder, (2019),  
**GUIDE PRATIQUE DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE DANS L'ENTREPRISE**, Editions Eyrolles, 197p
- FibreTigre, Héloïse Chochois, Arnold Zephir, (2019),  
**INTELLIGENCES ARTIFICIELLES, MIROIRS DE NOS VIES**, Editions Delcourt, 188p
- Jean-Philippe Desbiolles (2019),  
**L'IA SERA CE QUE TU EN FERAS**, Dunod, 146p
- Yann Le Cun, avec la collaboration de Caroline Brizard, (2019),  
**QUAND LA MACHINE APPREND**, Odile Jacob, 394p
- Cathy O'Neil, (2018),  
**ALGORITHMES LA BOMBE À RETARDEMENT**, Les Arènes, 341p
- John Kotter, Holger Rathgeber (2017)  
**ALERTE SUR LA BANQUISE !**, Pearson, 163p
- Laurence Devillers, (2017),  
**DES ROBOTS ET DES HOMMES**, Plon, 237p
- Jean-Gabriel Ganascia, (2017),  
**INTELLIGENCE ARTIFICIELLE VERS UNE DOMINATION PROGRAMMÉE ?**,  
Le cavalier Bleu, 215p
- Charles-Edouard Bouée, (2017),  
**LA CHUTE DE L'EMPIRE HUMAIN**, Grasset, 205p
- Cédric Villani, Baudoin, (2015),  
**LES RÊVEURS LUNAIRES**, Gallimard Grasset, 191p
- Isaac Asimov, (1950),  
**LE CYCLE DES ROBOTS, LES ROBOTS**, Flammarion, 285p
- Philip K. Dick, (1960),  
**LES MARTEAUX DE VULCAIN**, Flammarion, 222p

## FILMOGRAPHIE

**DERRIÈRE NOS ÉCRANS DE FUMÉE**, (2020), documentaire créé par Jeff Orlowski

**ALPHA GO**, (2017), film documentaire, réalisé par Greg Kohs

**EX MACHINA**, (2015), film réalisé par Alex Garland

**THE IMITATION GAME**, (2014), réalisé par Morten Tyldum

**REAL HUMANS**, (2012-2014), série suédoise de Lars Lundström,

**HER**, (2013), film écrit et réalisé par Spike Jonze

**BLACK MIRROR**, (2011-2019), série créée par Charlie Brooker

**PERSON OF INTEREST**, (2011-2016), série TV créée par Jonathan Nolan

**WALL-E**, (2008), film d'animation des Studios Pixar

**I ROBOT**, (2004), film réalisé par Alex Proyas

**MINORITY REPORT**, (2002), film réalisé par Steven Spielberg

**AI**, (2001), film réalisé par Steven Spielberg

**L'HOMME BICENTENAIRE**, (1999), film réalisé par Chris Columbus

**LE CINQUIÈME ÉLÉMENT**, (1997), film de Luc Besson

**TOTAL RECALL**, (1990), film réalisé par Paul Verhoeven

**LE CHÂTEAU DANS LE CIEL**, (1986), film d'animation de Hayao Miyazaki

**TERMINATOR**, (1984-2019), série de films, James Cameron (épisodes 1&2)

**K2000**, (1982-1986), série TV créée par Glen A. Larson, NBC

**STAR WARS**, (1977-2019), série de films, George Lucas

**2001, L'ODYSSÉE DE L'ESPACE**, (1968), film de Stanley Kubrick

**METROPOLIS**, (1927), film muet, réalisé par Fritz Lang

## RAPPORTS ET LIVRES BLANCS

**IA EN SANTÉ** - entre raison et sentiments,  
(mars 2021), Impact IA

**IA DIGNE DE CONFIANCE** - construire une gouvernance adaptée à chaque entreprise,  
(décembre 2020), Impact IA

**POUR UNE POLITIQUE PUBLIQUE DE LA DONNÉE,**  
(décembre 2020), Mission Bothorel

**DÉPLOYER LA SOBRIÉTÉ NUMÉRIQUE,**  
(octobre 2020), The Shift Project

**RÉSEAUX DU FUTUR** - L'intelligence artificielle dans les réseaux de télécommunication,  
(janvier 2020), Arcep

**INTELLIGENCE ARTIFICIELLE, TOI-MÊME !** - quels sont les impacts de l'intelligence artificielle sur la société en général et sur la démocratie en particulier ?,  
(janvier 2019), Pierre-Alain Raphan

**PROSPECTIVE - INTELLIGENCE ARTIFICIELLE** - État de l'art et perspectives pour la France,  
(février 2019), Ministère de la cohésion des territoires, Ministère de l'économie et des finances

**INTELLIGENCE ARTIFICIELLE AU SERVICE DE LA DÉFENSE,**  
(septembre 2019), Ministère des armées

**TACKLING CLIMATE CHANGE WITH MACHINE LEARNING,**  
(nov 2019), arXiv.org

**CE QUE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE FAIT DE L'HOMME AU TRAVAIL** - Visite sociologique d'une entreprise,  
(2019), Yann Ferguson

**DONNER UN SENS À L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE** - pour une stratégie nationale et européenne,  
(mars 2018), Cédric Villani

**INTELLIGENCE ARTIFICIELLE, DES CONSÉQUENCES RÉELLES** - Les services publics à l'ère de l'intelligence artificielle,  
(2018), Accenture

**LES TERRITOIRES : FUTURS TERRAINS DE JEU DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE,**  
(mai 2017), Verteego

**POUR UNE INTELLIGENCE ARTIFICIELLE MAÎTRISÉE, UTILE ET DÉMYSTIFIÉE,**  
(mars 2017), Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques

**FRANCE INTELLIGENCE ARTIFICIELLE,**  
(mars 2017), Gouvernement

## ARTICLES INTERNET ET MAGAZINES

ADEME, [ademe.fr](http://ademe.fr)

ACTU IA, [actuia.com](http://actuia.com) et magazines n°1, 2 et 3

ASSISTANCE PUBLIQUE HÔPITAUX DE PARIS, [Aphp.fr](http://Aphp.fr)

BLOG D'ETALAB, [etalab.gouv.fr](http://etalab.gouv.fr)

BUSINESS WIRE, [Businesswire.com](http://Businesswire.com)

FRANCE CULTURE, [franceculture.fr](http://franceculture.fr)

GOOGLE BLOG, [canada-fr.googleblog.com](http://canada-fr.googleblog.com)

INSERM, [presse.inserm.fr](http://presse.inserm.fr)

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE TRANSHUMANISME, [iatranshumanisme.com](http://iatranshumanisme.com)

LES ECHOS, [lesechos.fr](http://lesechos.fr)

LES NUMÉRIQUES, [lesnumeriques.com](http://lesnumeriques.com)

LINKEDIN, [linkedin.com](http://linkedin.com)

MAIRIE DE PARIS, [paris.fr](http://paris.fr)

MICROSOFT, [microsoft.com](http://microsoft.com)

NATIONAL GEOGRAPHIC, [nationalgeographic.com](http://nationalgeographic.com)

OPEN WEB TECH, [openwebtech.fr](http://openwebtech.fr)

POLICE SCIENTIFIQUE, [police-scientifique.com](http://police-scientifique.com)

SIÈCLE DIGITAL, [siecledigital.fr](http://siecledigital.fr)

SOLUTIONS NUMÉRIQUES, [solutions-numeriques.com](http://solutions-numeriques.com)

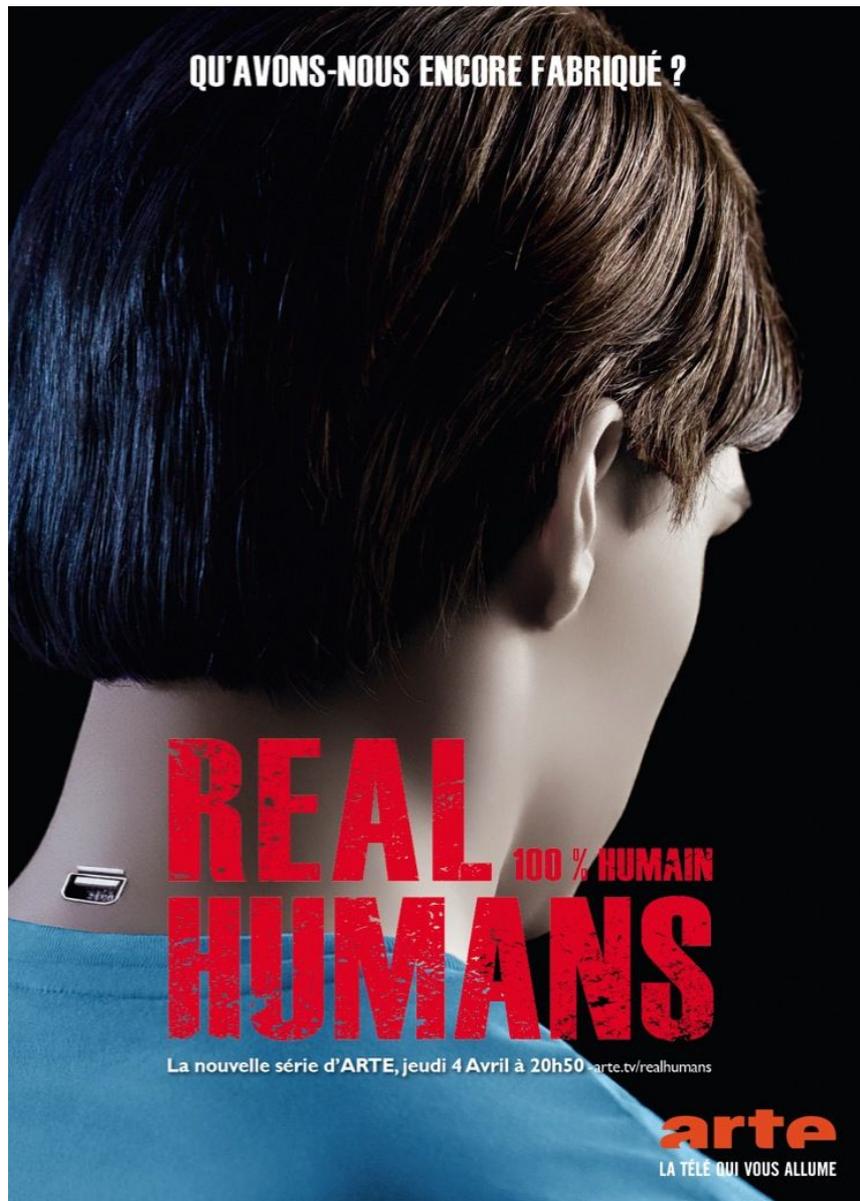
THALES GROUP, [thalesgroup.com/fr](http://thalesgroup.com/fr)

USBK & RICA, [usbeketrica.com/fr](http://usbeketrica.com/fr)

UNESCO, [fr.unesco.org](http://fr.unesco.org)

USINE DIGITALE, [usine-digitale.fr](http://usine-digitale.fr)

ZDNET, [zdnet.fr](http://zdnet.fr)



REAL HUMANS, SÉRIE SUÉDOISE DE LARS LUNDSTRÖM,  
MET EN SCÈNE DES HUBOTS, ROBOTS HUMANOÏDES DOUÉS DE CONSCIENCE  
CHERCHANT À OBTENIR LEUR INDÉPENDANCE.

## SOMMAIRE :

<b>INTRODUCTION :</b>	
SCIENCE, FANTASMES & CULTURE	5
<b>PARTIE 1 :</b>	
<b>PROJETS IA D'INTÉRÊT GÉNÉRAL, OPPORTUNITÉS ET CRAINTES</b>	<b>9</b>
SANTÉ PUBLIQUE	10
ENVIRONNEMENT	15
TRANSPORT ET MOBILITÉ	19
DÉFENSE ET SÉCURITÉ	23
<b>PARTIE 2 :</b>	
<b>L'ACCULTURATION AUPRÈS DES ACTEURS DE PROJETS IA D'INTÉRÊT GÉNÉRAL</b>	<b>28</b>
ACCULTURATION DES SERVICES DE L'ÉTAT	29
ACCULTURATION DES ÉQUIPES DE DIRECTION	36
ACCULTURATION DES ÉQUIPES OPÉRATIONNELLES	42
<b>PARTIE 3 :</b>	
<b>L'ACCULTURATION POUR FAVORISER L'ACCEPTATION DE PROJETS IA D'INTÉRÊT GÉNÉRAL</b>	<b>48</b>
SENSIBILISER LE GRAND PUBLIC	49
FÉDÉRER LE PLUS GRAND NOMBRE	53
INSTALLER LA CONFIANCE	58
<b>CONCLUSION :</b>	<b>64</b>
<b>RÉFÉRENCES ET ANNEXES :</b>	
GLOSSAIRE	68
ENTRETIENS	70
BIBLIOGRAPHIE	71
FILMOGRAPHIE	72
RAPPORTS ET LIVRES BLANCS	73
ARTICLES INTERNET ET MAGAZINES	74

## RÉSUMÉ DE LA THÈSE :

La puissance des machines, la quantité de données disponibles et les travaux de recherche permettent aujourd'hui aux projets d'Intelligence Artificielle (IA) de connaître un développement sans précédent dans tous les domaines de nos sociétés. En parallèle des avancées scientifiques sur le sujet, la richesse de la fiction a façonné un rapport particulier que nous entretenons avec l'intelligence artificielle, générant craintes ou fantasmes autour d'une IA aux capacités souvent surestimées. À tous les niveaux dans notre société, une acculturation à l'IA est nécessaire afin d'en comprendre les enjeux et d'en maîtriser les usages.

L'intérêt général concerne ce qui est bénéfique à un ensemble d'individus dans une société, notamment la santé, l'environnement, la mobilité ainsi que la défense et la sécurité. Ces secteurs sont particulièrement stratégiques et concernés par l'intelligence artificielle. De nombreux exemples d'applications sont médiatisés et participent à notre prise de conscience des apports de l'IA dans nos sociétés, mais aussi aux risques liées à l'arrivée de ces technologies.

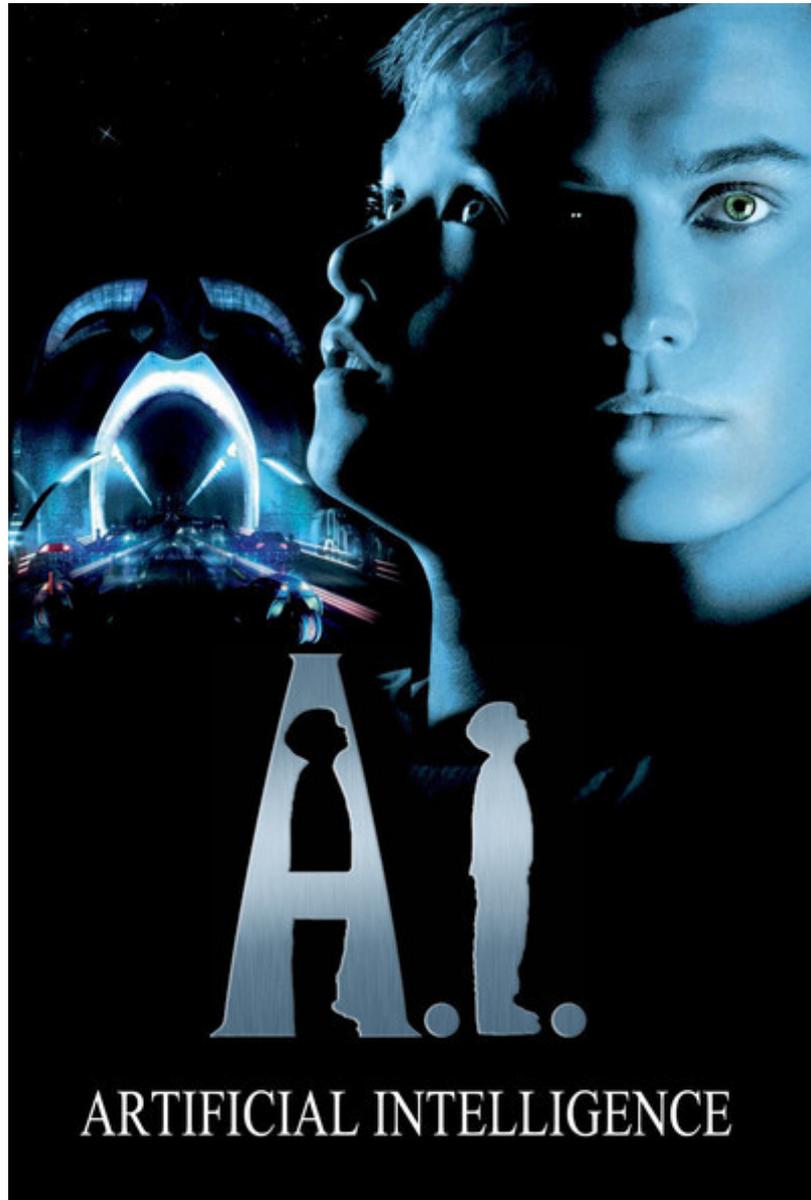
Au niveau national, de nombreuses actions d'acculturation à l'IA ont été menées auprès des dirigeants mais également dans les services de l'État. Des écosystèmes rassemblant des centres de recherche, des universités, des start-up, des entreprises et des administrations se sont organisés autour de projets d'intérêt général. Les dirigeants d'organisations prennent conscience des enjeux autour de l'IA et des nécessaires évolutions dans la gouvernance requises par l'adoption de ces technologies. L'acculturation des équipes opérationnelles, par une prise de conscience, par la formation et surtout par l'expérimentation, se met en place.

L'acculturation par la sensibilisation, l'éducation et la formation du plus grand nombre est facteur d'acceptation de projets d'intelligence artificielle. Un large public doit expérimenter l'IA pour en être ambassadeur. Mais cette adhésion ne sera possible que par une IA responsable et éthique, qui ne creusera pas davantage la fracture numérique mais qui, au contraire, pourra être bénéfique au plus grand nombre.

*En espérant que cette thèse soit une contribution à l'acculturation de nombreux lecteurs.*

Mots clés :

Intelligence artificielle, Acculturation, Intérêt général, Acceptation, Culture



AI, FILM RÉALISÉ PAR STEVEN SPIELBERG,  
MET EN SCÈNE UN ANDROÏDE CAPABLE DE SENTIMENTS  
QUI SE LANCE DANS UNE QUÊTE POUR DEVENIR UN VRAI PETIT GARÇON.

