



## Synthèse des études disponibles sur le domaine de l'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

*Ce document est une synthèse des principales études disponibles sur la manière de réussir un projet IA  
et les impacts à anticiper sur les métiers et les compétences.*

# Sommaire du document

---

<i>Etat des lieux de l'intégration de l'IA</i>	<i>p.3</i>
<i>Définition de l'intelligence artificielle</i>	<i>p.11</i>
<i>Maturité des différents secteurs concernant l'intelligence artificielle</i>	<i>p.16</i>
<i>Impact de l'IA sur les emplois et les métiers</i>	<i>p.21</i>
<i>Evolution prospective des besoins en compétences</i>	<i>p.27</i>
<i>Etat des lieux des formations existantes</i>	<i>p.32</i>
<i>Bibliographie utilisée</i>	<i>p.34</i>

<b><i>Etat des lieux de la compréhension et de l'intégration de l'IA</i></b>	<b><i>p.3</i></b>
<b><i>Au niveau de l'état</i></b>	<b><i>p.4</i></b>
<b><i>Au niveau des entreprises et des collaborateurs</i></b>	<b><i>p.5</i></b>
<b><i>Au niveau des individus</i></b>	<b><i>p.10</i></b>
<b><i>Définition de l'intelligence artificielle</i></b>	<b><i>p.11</i></b>
<b><i>Maturité des différents secteurs concernant l'intelligence artificielle</i></b>	<b><i>p.16</i></b>
<b><i>Impact de l'IA sur les emplois et les métiers</i></b>	<b><i>p.21</i></b>
<b><i>Evolution prospective des besoins en compétences</i></b>	<b><i>p.27</i></b>
<b><i>Etat des lieux des formations existantes</i></b>	<b><i>p.32</i></b>
<b><i>Bibliographie utilisée</i></b>	<b><i>p.34</i></b>

# La stratégie de l'Etat pour l'Intelligence Artificielle est en pleine application. Initiée en 2017, elle a pour horizon 2022

La stratégie nationale pour l'IA a démarré en 2017 [5]. La première étape était la réalisation d'un état des lieux de l'Intelligence Artificielle en France, effectuée par Cédric Villani [1]. De cette étude complète, le gouvernement a pu établir un plan d'investissements à horizon 2022, le projet AI for Humanity.



## Résultats intermédiaires :

2 <sup>ème</sup> nation européenne	en nombre de startups IA (BPI [4])	<ul style="list-style-type: none"><li>• Co-crédation d'un partenariat Mondial sur l'IA [2]</li><li>• Co-lancement de GAIA-X, pour l'interopérabilité Européenne</li><li>• Ouverture de 4 centres IA</li><li>• Initiatives pour démocratiser l'usage auprès des entreprises</li></ul>
3 <sup>ème</sup> nation mondiale	pour la production d'articles scientifiques IA (BPI [4])	

**Cet EDEC s'inscrit dans la trajectoire du plan d'action gouvernemental**

# Les entreprises commencent à prendre conscience de l'importance de l'intelligence artificielle mais beaucoup sont encore à convaincre

La prise de conscience de l'importance stratégique de l'intégration de l'IA s'est accentuée ces 5 dernières années. De plus en plus d'entreprises mettent en œuvre de l'IA.

**+270%**

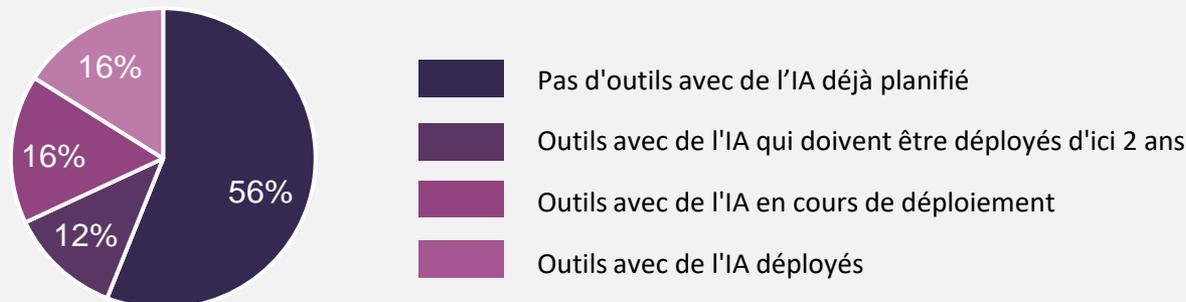
C'est l'évolution du nombre d'entreprises mettant en œuvre l'intelligence artificielle entre 2015 et 2019 dans le monde et a triplé au cours de l'année 2018 [6]

**30%**

des organisations en France avaient déployé de l'IA en début 2020 et 37% avaient intensifié les exploratoires de projets portés par une IA [7]

De nombreuses études montrent qu'environ 50% des entreprises n'ont pas encore mis en place de solutions utilisant de l'intelligence artificielle dans leur processus ou leur offre (MIT Sloan [8], BCG [9], Etude les Echos [10]). Cependant, une des études les plus récentes sur le sujet [7] anticipe une **augmentation importante de l'adoption de l'IA d'ici la fin 2022**.

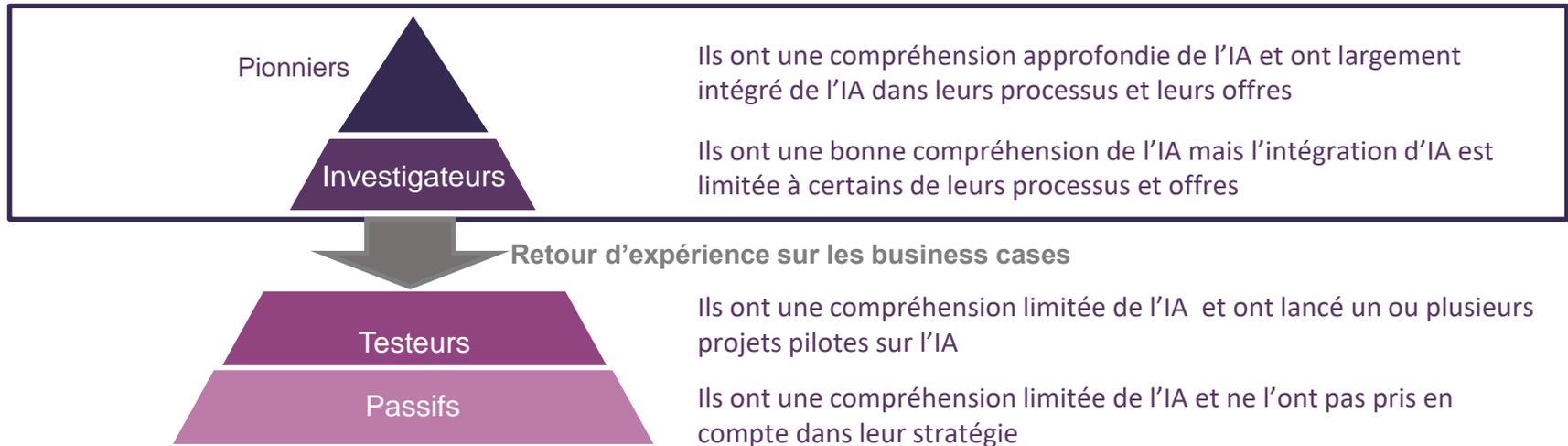
Etats des lieux de l'intégration d'outils utilisant de l'IA en France  
- 2018, France, étude BCG [9] -



L'étude publiée en octobre 2020 par le MIT et le BCG [49] montre une **forte accélération en 2020 du déploiement de solutions** (57% des entreprises auraient des projets en déploiement dans le monde) **ainsi qu'une meilleure compréhension de l'IA** (+18% entre 2019 et 2020 dans le monde).

# Les pionniers et investigateurs peuvent fournir des retours d'expériences utiles pour améliorer la compréhension des usages d'IA et faciliter leur adoption

Les entreprises peuvent être décomposées de la façon suivante en termes de compréhension et d'intégration de l'IA [14, 11] :



- Les entreprises pionnières approfondissent leur investissement dans l'IA : 88% des pionniers ont davantage investi en 2018 qu'en 2017 contre 62% pour les autres [11]. Aussi, **il est important de convaincre rapidement les testeurs et les passifs afin de ne pas accroître leur retard technologique. Les entreprises retardataires pourraient être affectées d'une baisse annuelle d'environ 2% de leur revenu** (contre +6 de croissance pour les pionniers) et d'une diminution de leur part de marché entre 2018 et 2030 [12].
- Il est **important pour les entreprises d'identifier des business cases ou des bénéfiques** [13]. Aussi, les entreprises pionnières et investigatrices peuvent donner leurs retours d'expériences sur les business cases existants et permettre de mieux comprendre les étapes et les barrières à l'adoption de l'IA, le potentiel commercial de l'IA et l'impact de l'IA sur les environnements de travail et les profils de compétences.

# L'IA constitue un choix stratégique pour les entreprises, qui nécessite une allocation de ressources, un certain niveau de digitalisation et la capacité à accompagner la transformation des processus métiers qui découle de ce choix

L'intelligence artificielle **est perçue comme une opportunité stratégique mais aussi de plus en plus comme un risque pour les entreprises**. Selon une étude du MIT, les principales raisons pour lesquelles les entreprises intègrent de l'IA sont l'obtention ou la préservation d'un avantage concurrentiel (84%), l'accès à de nouveaux marchés (75%), la protection contre de nouveaux entrants (75%) ou des concurrents actuels (69%) et la réduction de coût (63%) [14].

Aussi, les **trois principales composantes essentielles de la dynamique de l'IA en Europe** serait [16] :

- 1 **L'intensification de la concurrence** et en particulier le risque de baisse des profits lié à une concurrence accrue de la part des entreprises natives de l'IA et pionnières de l'IA.
- 2 L'utilisation de l'IA pour **développer des nouveaux services, produits ou « business models »** et non pas seulement pour réduire les coûts.
- 3 La **capacité à avoir des collaborateurs qui possèdent les compétences** nécessaires pour collaborer avec les machines utilisant de l'IA.

- **L'IA constitue un choix stratégique pour les entreprises**. Cependant, les investissements nécessaires à l'implémentation de l'IA sont mis en concurrence avec les investissements nécessaires aux autres leviers de compétitivité.
- La **digitalisation de l'entreprise et des ressources expertes et multidisciplinaires** sont des prérequis sur l'organisation qui conditionnent les projets d'IA [13].
- Selon IDC [17], **une réelle adoption de l'IA en entreprise entraîne des changements de « business model »** pour 60% des organisations. **Le MIT considère qu'il faudrait considérer l'IA comme étant à 10% sur les algorithmes, 20% sur la technologie et 70% sur la transformation des processus métier [18].**

# L'étude réalisée par le MIT et le BCG et parue en octobre 2020 suggère que les entreprises doivent mettre en place un « apprentissage organisationnel » afin de créer significativement de la valeur

L'« apprentissage organisationnel » se caractérise par [49] :

## 1 Un apprentissage continu qui doit être facilité entre les hommes et la machine

Il faut mettre en place **une méthode où de multiples feedbacks sont faits** :

- ✓ L'homme fait des « feedbacks » à la machine ce qui permet d'ajuster l'algorithme
- ✓ L'homme apprend grâce à la machine qui analyse la donnée
  - Ex : meilleure compréhension de l'entreprise / des attentes clients
- ✓ L'homme conçoit l'IA pour favoriser un apprentissage autonome

## 2 La prise en compte du contexte pour déterminer le meilleur mode d'interaction entre l'homme et la machine

Il faut **valoriser la complémentarité de l'homme et de la machine**



Analyse du contexte  
Adaptation aux nouvelles situations



Tâches répétitives  
Analyse d'une grande base de données

**Les rôles de l'homme et de la machine doivent être adaptés au contexte :**

L'IA décide et implémente

Ex : personnalisation de l'offre en temps réel

L'IA décide et l'homme implémente

Ex : Maintenance prédictive

L'IA recommande et l'homme décide

Ex : préconisation des commandes en supply

L'IA émet des « insights » et l'homme décide

Ex : Identification de pathologies en imagerie

L'homme génère des hypothèses et l'IA les évalue

Ex : Validation de scénarios

## 3 Une adaptation de l'organisation doit s'opérer pas seulement pour permettre l'utilisation d'IA mais parce que l'IA fait émerger de nouveaux modes de travail

- ✓ Mettre en place les éléments 1 et 2 nécessite une **forte conduite de changement**
- ✓ Il ne faut pas regarder que le ROI à court terme

# La sensibilisation et l'accompagnement des collaborateurs en amont et lors de projets de déploiement d'IA est indispensable à la réussite des projets et au développement d'une culture IA

Les **collaborateurs des entreprises en France ont des craintes** concernant l'implémentation de l'IA. Ce sentiment d'inquiétude est lié à des incertitudes sur **l'avenir de leur métier et leur capacité à travailler avec des outils d'Intelligence Artificielle**.

65%

C'est le pourcentage des employés en France associant l'IA à un sentiment négatif (inquiétude, anxiété, rejet). Ce chiffre est supérieur à la moyenne mondiale, qui est de 52% [10].

L'implication des collaborateurs est indispensable à la réussite de l'intégration d'IA en entreprise, d'autant plus qu'ils possèdent l'expertise métier nécessaire à la mise en place d'IA dans l'organisation. Il faut donc :

- 1 **Sensibiliser les collaborateurs** aux bénéfices engendrés par de l'IA.
- 2 **Accompagner les collaborateurs** lors de mise en place de solution d'intelligence artificielle et **les former** lorsque cela est nécessaire.
- 3 **Promouvoir la confiance dans les technologies utilisant de l'IA** en développant par exemple l'explicabilité pour certains algorithmes. Les technologies doivent être perçues comme sûres, justes et fiables.

La confiance dans la technologie de l'IA est le principal facteur contribuant à la culture de l'IA des entreprises (61% des répondants à l'étude IBM [7]).

# L'IA est perçue par les français comme une technologie d'optimisation moderne mais génère des craintes et des réticences

Les Français déclarent **connaître l'IA** (90% d'entre eux) [48] et en avoir **une bonne image** (70% d'entre eux). Ils perçoivent l'IA comme un outil de modernité qui **libère du temps** pour des tâches **plus productives**.

Cependant, **leur avis est mitigé lorsqu'on** les interroge sur des secteurs précis et des utilisations concrètes. Seuls 6 français sur 10 ont **confiance** en l'IA et 1 sur 2 pensent que c'est à la fois **une opportunité et un risque** [48].

## Impact de l'IA dans le quotidien [46] :

- **L'augmentation du temps libre** est le 1<sup>er</sup> bénéfice perçu par les français
- 44% des français sont **enclins à utiliser de l'IA** dans un véhicule autonome, chiffre qui monte à 68% pour l'IA dans l'électroménager.
- Ce sont les **jeunes** qui y voient le plus de bénéfices.

## L'IA dans la relation client [47] :

- **Seul 35% des consommateurs** se sentent à l'aise à l'idée **d'interagir avec une IA**.
  - 8 personnes sur 10 **préfèrent interagir avec un humain** plutôt qu'avec un chatbot.
- L'acceptabilité de l'IA dans la relation client n'est pas encore acquise.

## Les points de réticences face à l'IA [46] :

- Le **respect de la vie privée** est le premier critère de défiance face à l'IA.
- Les Français sont globalement contre l'utilisation de l'IA dans **les domaines critiques**, comme la santé et les RH.
- Les français voient un impact négatif de l'IA sur leur **vie privée**, le **nombre d'emplois** et la **qualité de la relation entre les gens**.

- Les **chercheurs et les organismes de gouvernance** ont bien identifié les points de réticences que peut soulever l'IA. Des recherches sont en cours pour améliorer l'auditabilité, l'explicabilité et la transparence des systèmes apprenants. Cela permettra **d'adapter la réglementation RGPD** aux technologies actuelles et d'établir progressivement une **confiance des utilisateurs**.
- Toutefois, on remarque qu'une réglementation importante **décourage les entreprises** qui souhaitent se lancer, qui décident alors de programmer et/ou d'utiliser leurs algorithmes **à l'étranger**.
- L'éthique constitue un des principaux axes de recherche sur l'IA actuellement. Des **groupes de travail** étudient également les grands **principes éthiques** liés à l'IA au niveau **européen**.

# Sommaire du document

<i>Etat des lieux de l'intégration de l'IA</i>	<i>p.3</i>
<i>Définition de l'intelligence artificielle</i>	<i>p.11</i>
<i>Maturité des différents secteurs concernant l'intelligence artificielle</i>	<i>p.16</i>
<i>Impact de l'IA sur les emplois et les métiers</i>	<i>p.21</i>
<i>Evolution prospective des besoins en compétences</i>	<i>p.27</i>
<i>Etat des lieux des formations existantes</i>	<i>p.32</i>
<i>Bibliographie utilisée</i>	<i>p.34</i>

# L'Intelligence Artificielle est une grande révolution technologique qui connaît un essor considérable ces dernières années grâce à 4 principaux facteurs

Depuis une dizaine d'années, l'Intelligence Artificielle connaît un essor considérable : explosion du nombre de brevets et de l'investissement privé, développement de start-ups, intégration d'IA dans des entreprises dites pionnières...

**Quatre principaux facteurs ont contribué à cet essor de l'IA [19 et 20] :**



## Maturité technologique

- *Nouvelles méthodes algorithmiques pour traiter la donnée (deep learning...).*
- *Capacités de calcul inédites et une augmentation des capacités de stockage qui rendent possibles des calculs de plus en plus complexes.*
- *Baisse continue des prix (serveurs, stockage...). Le stockage pour 1€ double environ tous les 14 mois.*



## Accès facilité à des réservoirs de données massives

- *Multiplication des données captées quotidiennement, accentué par l'essor des objets connectés. Selon l'étude IDC, le volume des données mondiales a été multiplié par 4 entre 2015 et 2020 [2].*
- *Multiplication des bibliothèques et des projets open source (TENSORFLOW de Google).*



## Augmentation des ressources dédiées

- *Fort investissement privé et public.*
- *Formation des talents (Plan de 1,5 Mds d'euros en 2018 pour la formation, la recherche et l'open Data).*



## Multiplication des applications

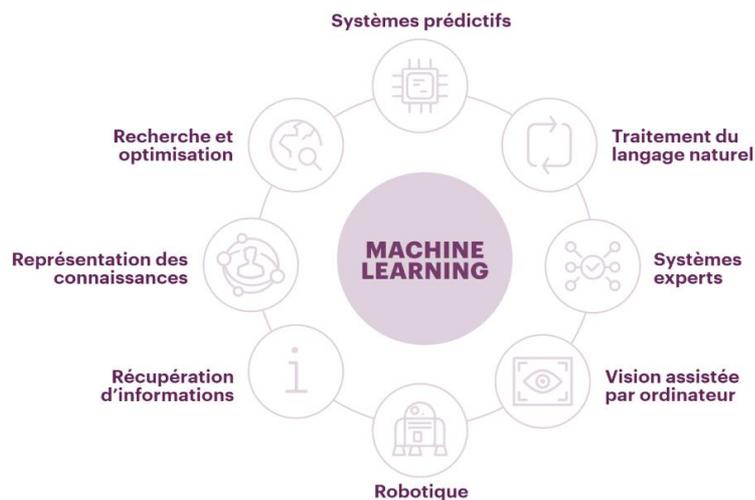
- *Automatisation de tâches, analyses prédictives, reconnaissance d'images, optimisations...*

- **Depuis les 4 dernières années, l'intérêt porté à l'IA s'est accentué et continue de s'accroître.** IDC estime que les **revenus mondiaux du marché de l'IA (incluant les logiciels, le matériel et les services) devraient totaliser 156,5 milliards de dollars en 2020.** Selon ses prévisions, les revenus mondiaux pourraient dépasser les 300 milliards de dollars en 2024 avec **un taux de croissance annuel composé (TCAC) sur cinq ans de 17,1 % [22].**
- **Attention :** « L'IA n'est pas une technologie exponentielle, mais c'est l'association de technologies d'IA qui donnent des résultats exponentiels. » NARENDRA MULANI, Accenture Applied Intelligence Lead. Plusieurs sous domaines de l'IA existent : raisonnements automatiques, résolution de problèmes, traitement du langage naturel, apprentissage automatique, etc.

# Le machine learning permet à des machines de reproduire des tâches cognitives simples actuellement réalisées par l'homme

Les domaines couverts par l'intelligence artificielle sont nombreux. Des développements sont déjà visibles aujourd'hui dans notre vie quotidienne et dans nos entreprises. **Les principales avancées de ces dernières années consistent à reproduire les systèmes cognitifs simples** de l'être humain [25].

Les capacités de l'IA, permises par le machine learning, sont nombreuses et peuvent être synthétisées comme ci-dessous [schéma produit par Accenture 45] :



## Lecture automatique des factures

Reconnaitre et comprendre les informations utiles présentes dans une facture



## La robotique génération i et ii

Exécuter des mouvements pré-enregistrés et prendre des décisions limitées grâce à des capteurs  
*Exemple : Pepper (SoftBank)*



## La reconnaissance des visages

Reconnaitre un individu à partir de la photographie ou de la vidéo de son visage  
*Exemple : Iphone (Apple)*



## La reconnaissance de la parole

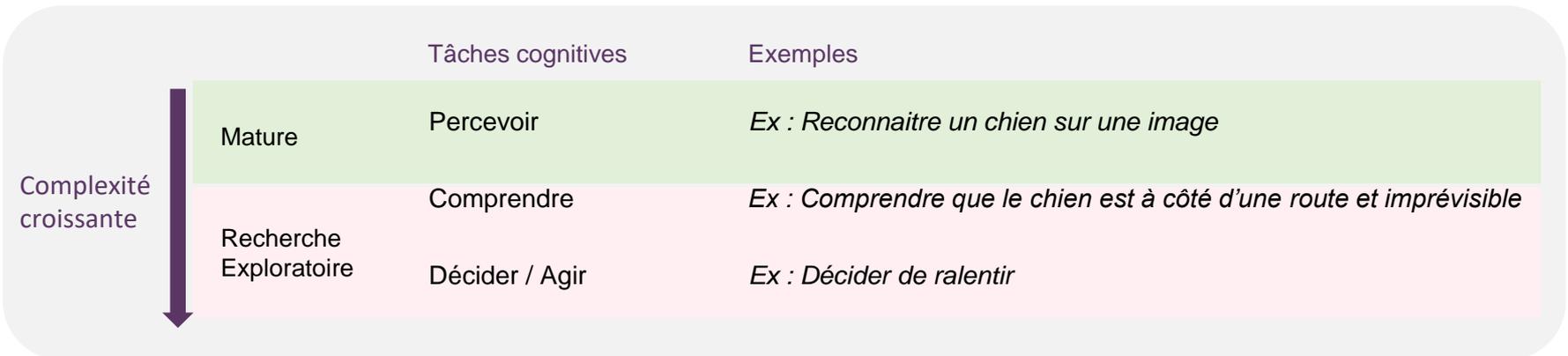
Traduire un message vocal ou le résumer  
*Exemple : Siri (Apple)*

**Les enjeux posés par l'IA sont comparables à ceux de la révolution industrielle.** La révolution industrielle a libéré l'homme d'une partie des tâches requérant l'usage de sa force en dépassant même sa puissance (vapeur, électricité), la révolution liée à l'intelligence artificielle pourrait quant à elle **libérer l'homme d'une partie des activités nécessitant l'exercice de son intelligence [21].**

# Cependant, les différentes tâches cognitives possibles grâce à l'utilisation d'intelligence artificielle n'ont pas le même niveau même maturité

Tous les domaines couverts par l'intelligence artificielle n'ont cependant pas la même maturité. Aussi, si les technologies actuelles sont matures dans la reproduction de tâches cognitives simples telles que la perception, cela n'est pas encore le cas pour les tâches cognitives plus complexes qui font encore l'objet de recherche [23] :

## Maturité des tâches cognitives réalisées par de l'IA [23] :



- L'IA pourra de plus en plus **traiter des problèmes habituellement résolus par des humains qualifiés**, ayant reçu une formation spécifique pour s'en acquitter et qui ont pu développer leurs compétences dans le temps.
- **La réorganisation du travail** et **les mutations sociales** liées à cette transformation une nécessaire réflexion de la part des organisations.
- Cette avancée pourrait **toucher à terme l'ensemble des secteurs de l'économie**. Dès aujourd'hui, des secteurs qui n'avaient pas été jusqu'alors affectés par l'automatisation commencent à être transformés par l'IA (le trading haute fréquence repose ainsi par exemple sur des outils d'IA).

# Proposition de définition de l'intelligence artificielle pour l'étude



“ Le champ de l'intelligence artificielle regroupe un large champ technologique, un ensemble de méthodes et d'outils informatiques, visant à l'assistance ou la réalisation automatique de tâches cognitives complexes comme des tâches de perception, de compréhension, de prédiction ou de décision. L'intelligence artificielle est multidisciplinaire : son développement a été largement supporté par des disciplines comme les mathématiques ou l'algorithmie ; aujourd'hui, son implémentation requiert une expertise métier forte touchant tous les secteurs d'activités. [13]



“ Un programme, fondé autour d'un objectif ambitieux : comprendre comment fonctionne la cognition humaine et la reproduire ; créer des processus cognitifs comparables à ceux de l'être humain. [1]

Définition retenue par le secteur des industries de santé

“ Toute solution intégrant un algorithme qui fournit des informations non préétablies par un humain

“ Le champ de l'intelligence artificielle regroupe la **compréhension des facultés cognitives et leur reproduction** au travers de la réalisation de tâches humaines complexes par des solutions informatiques.

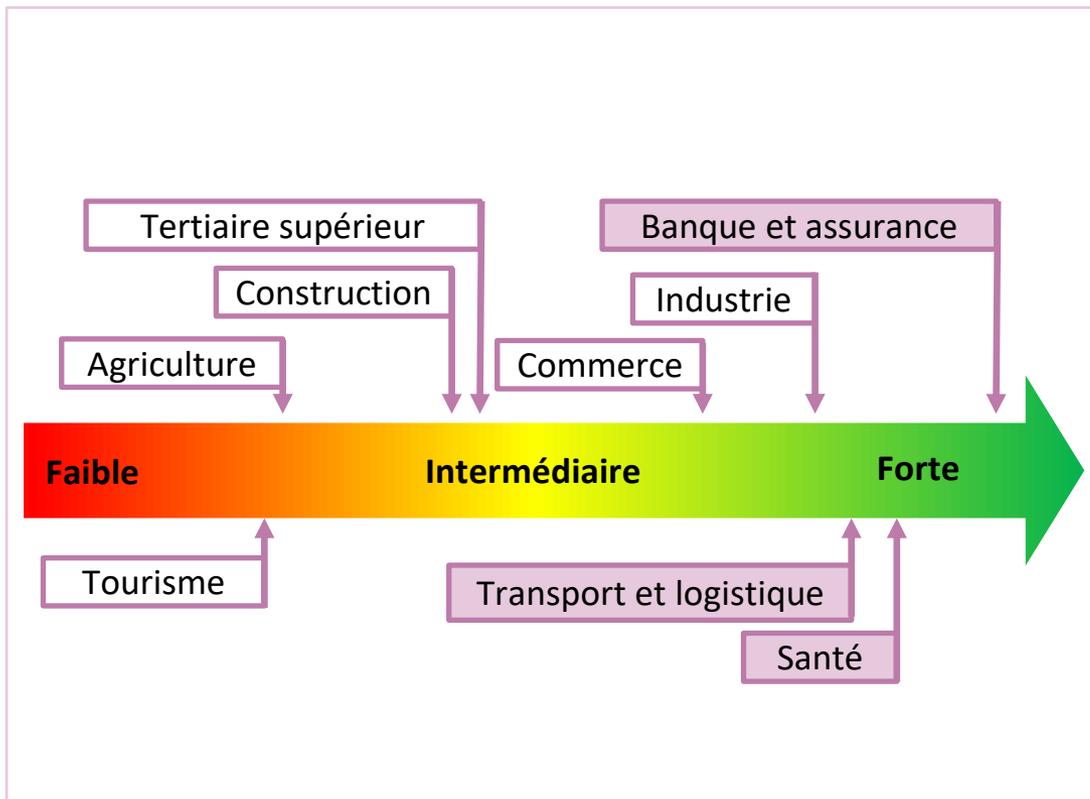
Son intégration dans l'entreprise engendre des bénéfices variés et peut impacter les activités, compétences et quotidien des métiers, demandant ainsi de planifier un accompagnement. ”

# Sommaire du document

<i>Etat des lieux de l'intégration de l'IA</i>	<i>p.3</i>
<i>Définition de l'intelligence artificielle</i>	<i>p.11</i>
<b><i>Maturité des différents secteurs concernant l'intelligence artificielle</i></b>	<b><i>p.16</i></b>
<i>Impact de l'IA sur les emplois et les métiers</i>	<i>p.21</i>
<i>Evolution prospective des besoins en compétences</i>	<i>p.27</i>
<i>Etat des lieux des formations existantes</i>	<i>p.32</i>
<i>Bibliographie utilisée</i>	<i>p.34</i>

# Les experts s'accordent sur des différences de maturités sectorielles

## Niveau de maturité de l'IA selon les secteurs



## 3 secteurs plus inspirants

L'analyse croisée des maturités sectorielles et des effectifs impactés permet d'identifier 3 **secteurs inspirants**, au niveau du retour d'expérience, pour l'étude :



Santé



Transport & Logistique



Banque & Assurance

Sources utilisées (liste non exhaustive) : [1], [13], [24 à 29]

# Chacun des secteurs portent des usages emblématiques de l'IA

	Maturité de l'IA	Liste des usages emblématiques		Fonction
Banque et Assurance		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Activité de marché</b> Activités prédictives et trading automatisé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Opérations courantes</b> Gestion fichage client</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Comptabilité</b></li> <li>• <b>Administratif</b></li> <li>• <b>Relation Client</b></li> </ul>
Santé		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Médecine préventive</b></li> <li>• <b>Recherche clinique</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Aide au diagnostic et aux soins</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Production</b></li> <li>• <b>Logistique</b></li> </ul>
Transport Logistique		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Prévisions</b> Prédiction de la trafic et de la maintenance</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Conduite autonome</b></li> <li>• <b>Logistique et optimisation des flux</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Production</b></li> <li>• <b>Logistique</b></li> </ul>
Industrie		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Production</b> Robotique intelligente, Système prédictif</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Relation client fournisseur</b> Adapter l'offre à la demande</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Relation client</b></li> <li>• <b>Production</b></li> </ul>
Commerce		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Personnalisation de l'offre client</b> Analyse concurrentielle et identification tendances</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Robots dans les points de vente</b></li> <li>• <b>Optimisation du back office</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Relation client</b></li> <li>• <b>Administratif</b></li> </ul>
Tertiaire supérieur		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Collecte d'informations</b> Revue des documents business, veille documentaire, Détection de fraude</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Recrutement</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Administratif</b></li> <li>• <b>RH</b></li> </ul>
Construction		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Construction</b> Smart robotique, Building information modeling (BIM)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Support à la construction</b> Prototypage rapide en 3D</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Production</b></li> <li>• <b>Logistique</b></li> </ul>
Agriculture		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Agriculteur augmenté</b> Aide à la décision pour optimiser les cycles de production</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Robotique agricole</b> Solutions de supervision des cultures</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Production</b></li> <li>• <b>Logistique</b></li> </ul>
Tourisme		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Recommandation d'activités aux touristes</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Personnalisation de l'offre</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Marketing</b></li> <li>• <b>Relation client</b></li> </ul>

Sources utilisées (liste non exhaustive) : [1], [13], [24 à 29]

# Les principaux bénéfices de l'implémentation d'une solution d'IA sont les gains de temps et les gains économiques

Les bénéfices évoqués sont des points saillants de l'analyse de l'implémentation de l'IA et ne représentent pas une liste exhaustive

	Gain de temps	Gain économique	Gain de productivité	Meilleure qualité de produit / service
Santé	✓	✓	✓ Nouvelle organisation des soins	✓ Meilleure efficacité du traitement, réduction des erreurs
Transport Logistique	✓	✓	✓ Economies d'énergie grâce à l'optimisation flux	
Banque et Assurance	✓	✓	✓ Métiers juridiques « augmentés »	✓ Meilleur fichage client et meilleure estimation des risques
Industrie	✓	✓		✓ Création de nouveaux produits et usages (voiture autonome)
Commerce	✓	✓		✓ Personnalisation de l'expérience client (boutique et online)
Tertiaire supérieur	✓	✓		✓ Recommandations plus pertinentes grâce à plus de données analysées
Construction	✓	✓	✓ Amélioration des conditions de travail	
Agriculture	✓	✓	✓ Automatisation des tâches à faible valeur ajoutée	
Tourisme	✓	✓		✓ Différenciation concurrentielle grâce aux données

Sources utilisées (liste non exhaustive) : [1], [13], [24 à 29]

# Toutefois certains éléments ralentissent l'implémentation de l'IA

Les freins évoqués sont des points saillants de l'analyse de l'implémentation de l'IA et ne représentent pas une liste exhaustive

	 Manque de données exploitables	 Réglementation rigide	 Faible connaissance des apports de l'IA	 Barrière technologique avancée
Santé		 Données médicales sensibles	 Problème d'acceptation sociale	
Transport Logistique			 Impact plus lent pour les transports publics	 Manque de coopération entre les acteurs
Banque et Assurance		 Données bancaires sensibles	 Difficile de contrôler les tâches réalisées par IA	
Industrie			 Forte résistance au changement	 Peu de retour d'expérience
Commerce				 Forte concurrence des géants (US & Chine)
Tertiaire supérieur				 Technologies très chères
Construction	 Digitalisation nécessaire			
Agriculture	 Digitalisation nécessaire			 Faible capacité de financement
Tourisme	 Données très limitées		 Service délivré en partie en dehors des plateformes	

Sources utilisées (liste non exhaustive) : [1], [13], [24 à 29]

# Sommaire du document

<i>Etat des lieux de l'intégration de l'IA</i>	<i>p.3</i>
<i>Définition de l'intelligence artificielle</i>	<i>p.11</i>
<i>Maturité des différents secteurs concernant l'intelligence artificielle</i>	<i>p.16</i>
<b><i>Impact de l'IA sur les emplois et les métiers</i></b>	<b><i>p.21</i></b>
<i>Evolution prospective des besoins en compétences</i>	<i>p.27</i>
<i>Etat des lieux des formations existantes</i>	<i>p.32</i>
<i>Bibliographie utilisée</i>	<i>p.34</i>

# L'intelligence artificielle et l'automatisation auront un impact important à l'échelle du secteur, des emplois et des activités

## SECTEUR

- A l'échelle des secteurs économiques, l'intelligence artificielle est un facteur de croissance dont l'importance est réelle.
- Le potentiel de développement de valeur en Europe lié à l'intégration d'intelligence artificielle dans les entreprises (en tenant compte des atouts et de la digitalisation actuelle de l'Europe) **est de 2.7 trillion d'euros supplémentaires sur le PIB d'ici 2030, ce qui représenterait une augmentation de 20% du PIB [30].**

## EMPLOIS

- A l'échelle des emplois, **environ 5% seulement des métiers pourront être entièrement automatisés [31].**
- L'automatisation s'accroît sur les métiers. L'intégration de RPA devrait augmenter de 40% chaque année jusqu'en 2022 [32].
- **Selon la dernière étude de McKinsey (2020), l'intelligence artificielle et l'automatisation ne devraient pas modifier significativement le nombre d'emplois en Europe [33].**

## ACTIVITE

- A l'échelle des activités, **la proportion des tâches qui pourront être affectées par l'IA est importante.** La transition est en cours et est rapide, même si les données ne sont pas convergentes et que les estimations doivent être prises avec précaution.
- **60% des métiers actuels seront automatisés à hauteur de 30% de leur activité d'ici 20/40 ans [31].**
- **Pour 60 % des travailleurs, de 30 à 40 % de leur activité sera fondamentalement transformée d'ici 2035 [34].**

# Néanmoins, pour bien comprendre l'impact de l'IA sur l'activité des entreprises, il faut la replacer dans le contexte des enjeux de la révolution industrielle...

Principaux axes de la « révolution numérique », applicables à l'IA [19] :

## Opportunité d'extension d'offre

De nouveaux territoires de croissance sont ouverts grâce à la corrélation effectuée entre l'offre souscrite par le client et les offres connexes suggérées par l'algorithme.

## Substitution ou cannibalisation du métier de base

La « platformisation » de l'économie est catalysée par la connaissance des clients, permise par le traitement massif des données recueillies au cours de leur navigation.

## Création d'un niveau d'intermédiation entre l'offreur et le client final

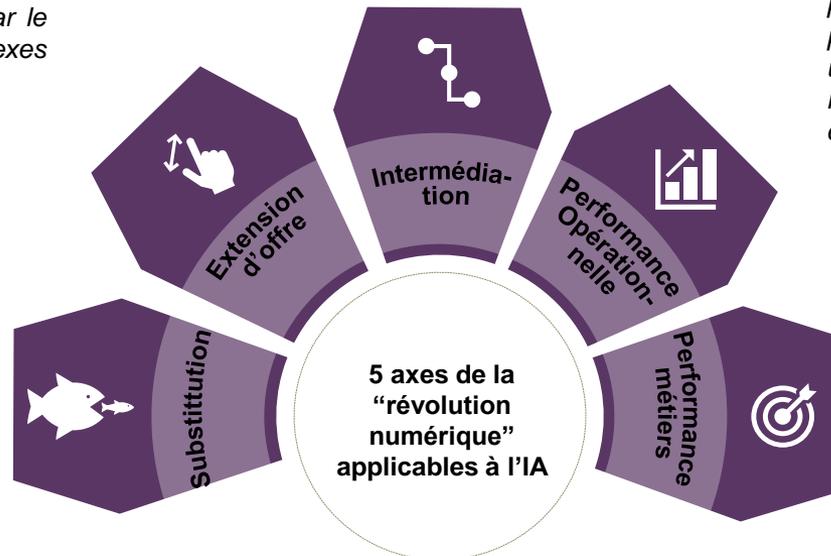
Les places de marché comme Amazon ou Booking.com doivent renforcer le caractère incontournable que leur confère leur taille critique. L'apprentissage des comportements des clients est clé pour une partie de leur activité (comme le pricing en temps réel).

## Optimisation de la performance opérationnelle

La structure de coûts peut être optimisée avec l'automatisation d'une partie des tâches. Ainsi les chatbots peuvent répondre aux questions des utilisateurs rapidement et transmettre les demandes non qualifiées aux conseillers classiques.

## Amélioration de la performance sur les métiers historiques

Cette amélioration se fonde sur une meilleure allocation des coûts et un meilleur ciblage client. Les plateformes de gestion de portefeuille comme Yomoni s'appuient sur une connaissance des comportements des clients pour offrir des placements plus ou moins risqués suivant le désir émis par le client.



# ... ainsi que dans sa temporalité. 7 principaux facteurs sont à considérer lorsque l'on évalue la rapidité de déploiement de l'intelligence artificielle

Facteurs ayant un impact sur l'automatisation et le déploiement de l'intelligence artificielle [20 et 35] :



**Avancée technologique** (Algorithmes, stockage...)



**Qualité de la donnée** accessible



**Coût de développement et de déploiement** des solutions



**Acceptation sociale**



**Coût de la main d'oeuvre**



**Législation, éthique** et gestion des risques



**Bénéfices économiques** (réduction des coûts, augmentation des revenus...)

- **L'IA comme l'automatisation suscitent des craintes** qui se fondent sur des interrogations légitimes ainsi que sur une méconnaissance des développements technologiques réels.
- **L'impact des avancées permises par l'IA est encore difficile à mesurer** et les études actuellement réalisées ne présentent pas de résultats établis et partagés [19].
- Il est néanmoins certain que **les impacts sociétaux de la substitution de métiers par des outils basés sur l'IA imposeront de repenser la distribution de la valeur produite** dans un nouveau paradigme économique.

# Les dernières études indiquent que le développement d'IA n'aura pas d'impacts importants sur l'équilibre de l'emploi mais bouleversera le marché du travail. Le développement des collaborateurs et l'accès aux compétences seront des enjeux majeurs

Selon la dernière étude réalisée par McKinsey, l'intelligence artificielle et l'automatisation ne devraient pas modifier significativement l'équilibre de l'emploi en Europe pour deux principales raisons [33] :



Apparition de nouveaux métiers :

- Notion de « cols neufs » développée par McKinsey [34] : « *Nouveaux emplois de classe moyenne qui vont combiner des compétences basiques à des compétences technologiques* »
- *Principaux domaines qui pourraient voir apparaître de nouveaux métiers créés par l'IA [30]*
  - **Interface machine / machine** : traduction des résultats des systèmes autonomes / développement des technologies...
  - **Interface homme / machine** : Intégration de l'IA dans l'entreprise et médiation entre l'IA et les utilisateurs...
  - **Vie des robots et algorithmes** : Formateur et recyclage des robots...
  - **Interface homme / homme** : adaptation multiculturelle des innovations IA et des environnements de travail...
  - **Sécurité et droit** : protection des données et de la vie privée / relation juridique...
  - **Tous les métiers de la donnée** : Collecte, traitement, labellisation...



Réduction de la population active due au vieillissement de la population : -1.4% en Europe d'ici 2035 [33]

L'enjeu n'est pas tant en nombre d'emplois mais plutôt sur :

- 1 La capacité à développer les compétences nécessaires aux évolutions des métiers pour les populations (sur de nouveaux métiers et sur l'évolution des métiers existants).
  - Selon PWC, **31% des entreprises craignent de ne pas trouver d'experts qualifiés** pour répondre à leurs besoins au cours des cinq années à venir [37].
- 2 La répartition géographique des nouveaux emplois [33].

# Il faut cependant exercer un esprit critique sur les résultats des études car beaucoup d'incertitudes et de biais existent

Les estimations prospectives chiffrées de l'impact de l'automatisation ou de l'IA sur les emplois des études consultées, en dépit de la qualité de leur recherche, doivent être utilisées avec prudence car :

- **La mise en rapport des suppressions d'emplois et des créations d'emplois dans le domaine du numérique** est toujours délicate, puisque les profils concernés par l'une et l'autre ne sont pas interchangeables.
- L'automatisation totale ou partielle d'un métier n'est pas toujours distinguée. L'observation de l'impact de l'IA sur les métiers ou sur les tâches entraînent des résultats différents [24].
- **Le déploiement effectif des outils à base d'IA et son rythme ne peut être précisément défini** : le temps d'appropriation de ces outils par les organisations existantes est de ce fait difficilement quantifiable.
- **Les effets de la révolution numérique et de l'IA sur le marché du travail sont difficilement séparables d'autres facteurs d'évolution** : les études peuvent ainsi souffrir d'un biais de confirmation, trouvant dans chaque évolution la marque de la révolution numérique [18].

## Selon une étude LinkedIn (2018):

**38%** des entreprises estiment que l'IA va provoquer une augmentation de leur nombre d'employés.

**19%** estiment au contraire que l'IA va mener à des licenciements.

VS

## Etude de Frey et Osborne (2017) [39] :

**Jusqu'à 47%** des emplois existants seront automatisés avec des technologies incluant de l'intelligence artificielle – estimation réalisée par l'observation de l'automatisation dans les métiers -.

VS

## Selon une étude Ipsos-Sterea (2017) [38] :

**49%** des personnes interrogées dans le cadre de l'étude pensent qu'il y aura nettement moins d'emplois disponibles dans une dizaine d'années.

## Etude de Le Ru (2016) [40] :

**Entre 10 et 15 %** des emplois existants risquent d'être automatisés – estimation réalisée par l'observation de l'automatisation dans les tâches -.

# Sommaire du document

<i>Etat des lieux de l'intégration de l'IA</i>	<i>p.3</i>
<i>Définition de l'intelligence artificielle</i>	<i>p.11</i>
<i>Maturité des différents secteurs concernant l'intelligence artificielle</i>	<i>p.16</i>
<i>Impact de l'IA sur les emplois et les métiers</i>	<i>p.21</i>
<b><i>Evolution prospective des besoins en compétences</i></b>	<b><i>p.27</i></b>
<i>Etat des lieux des formations existantes</i>	<i>p.32</i>
<i>Bibliographie utilisée</i>	<i>p.34</i>

# De nouvelles compétences devront être développées par les collaborateurs afin que ces derniers puissent s'adapter aux différents systèmes créés par l'IA (1/2)

L'IA fait face **aux défis posés par la révolution numérique** et les amplifie. En effet, le contenu des emplois sera affecté par les activités que l'IA aura pu automatiser. Les collaborateurs **devront apprendre à travailler avec des outils « intelligents »** qui pourront les aider dans leur travail quotidien (aide à la décision, création assistée, outils de pilotage...) **ou remplacer une partie des activités** autrefois exercées par des humains (chatbot, reconnaissance de l'écriture...).

**De nouvelles compétences devront être développées** pour travailler avec l'IA, au double sens de « s'appuyer sur l'aide de l'IA » et « réaliser des activités en complément de l'IA ». [30]

Selon les caractéristiques des outils à base d'IA utilisés, le comportement attendu du collaborateur sera différent. Les compétences à déployer devront être adaptées. **3 types de systèmes distincts** [41] permettent aujourd'hui d'appréhender ces différences :



## Les systèmes autonomes

*Ateliers de production robotisés, les systèmes de traitement de données et les systèmes d'aide à la décision...  
Ex. : Atelier de production robotisé...*



## Les systèmes interactifs

*Relation entre les être humains et des systèmes autonomes  
Ex. : Robot médical d'assistance, chatbot...*



## Les systèmes socio-techniques

*Interaction entre algorithmes, agents cognitifs et humains qui soulèvent des questions de vie privée ou d'éthique  
Ex. : Normes, régulation...*

# De nouvelles compétences devront être développées par les collaborateurs afin que ces derniers puissent s'adapter aux différents systèmes créés par l'IA (2/2)

Face à ces progrès, on mesure le défi imposé par **les nouvelles compétences à développer**. Les groupes de travail France IA se sont ainsi réunis autour de trois problématiques dont la première était « **Orienter la recherche amont et développer les compétences** » [42].

Pour réussir à relever ce défi, les entreprises doivent répondre à deux enjeux [41] :



**Permettre aux employés de s'adapter aux nouvelles compétences**  
(à court et moyen terme)



**Repenser les mécanismes de formation**  
pour rendre l'accompagnement des employés « apprenant », à l'image de l'IA

L'idée généralement suggérée pour s'adapter aux évolutions de l'IA est de développer des compétences dites « transversales » [19]. Celles-ci devraient prendre une importance plus conséquente que les compétences techniques, les compétences de cœur de métier, et constitueraient la garantie d'une mobilité plus importante des employés.

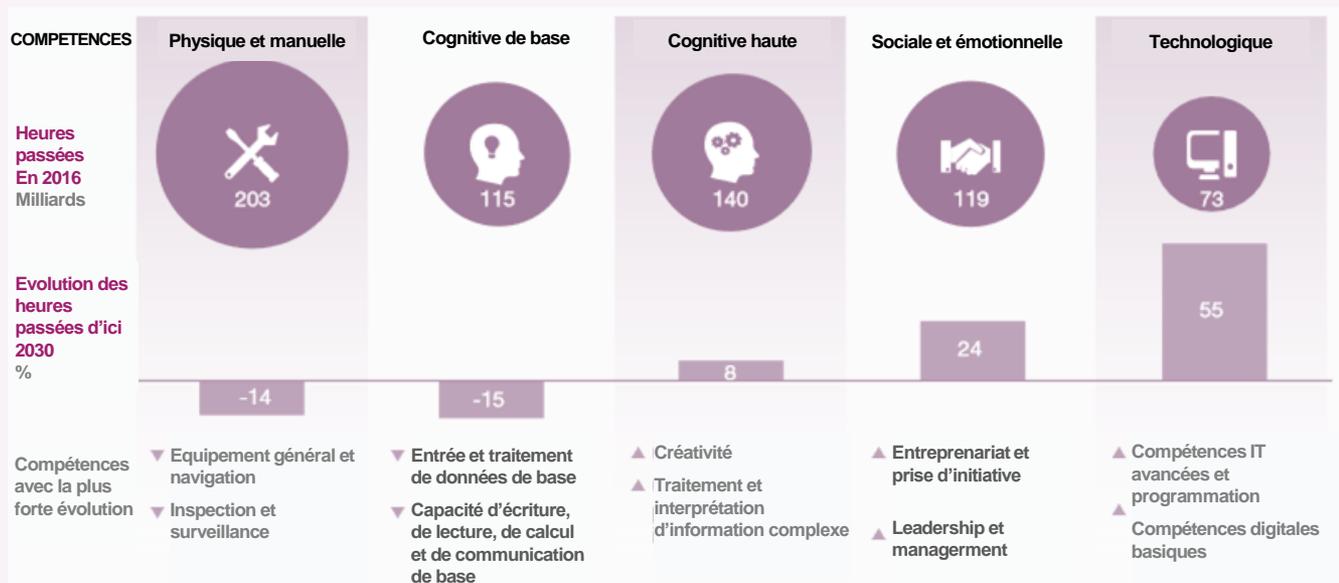
Cette **approche par les « compétences »** qui prend le pas sur une approche par « activités » [30] **met au premier plan des compétences relationnelles, commerciales, de conseil...** Certaines études insistent ainsi sur le développement de profils moins spécialisés qu'aujourd'hui (par exemple le profil de conseiller bancaire), à même de s'appuyer sur des compétences transversales étendues pour répondre aux demandes des clients et transmettant les cas complexes à des services spécialisés [43].

# Les compétences sociales et émotionnelle et les compétences technologiques sont celles qui connaîtront la plus forte évolution entre 2016 et 2030

L'implémentation de l'IA accentue également l'hybridation des métiers avec les compétences numériques en remplaçant des champs de tâches jusque-là peu touchés par l'automatisation comme des compétences cognitives de base (standard, caissiers, manutentionnaire, chauffeur, etc). Cela accentue le besoin en compétences autres et notamment des soft skills) [13].

McKinsey indique que les **compétences technologiques** (dont des compétences digitales basiques) et les **compétences sociales et émotionnelles** sont celles qui seront le plus sollicitées dans les prochaines années :

Evolution prospective du besoin en compétences entre 2016 et 2030  
- 2016-2030, total pour les USA et 14 pays européens dont la France, Etude McKinsey [34] -



# Il faut néanmoins distinguer les compétences qui permettent d'être « IA compatibles » des compétences dites de « centrage »

Dans son livre « *Ce sera l'IA et moi* », Cécile Dejoux différencie des compétences à développer pour devenir « IA compatible » des compétences à conserver pour préserver ses besoins vitaux [44] :

## Compétences pour devenir « IA compatibles » = rapport à l'IA

Compétences utiles à l'interaction homme machines :

### Créer des systèmes informants

- Transmettre ses connaissances / savoirs faire métiers aux systèmes
- Savoir distinguer ce qui devrait être automatisé et ce qui devrait être conservé et pris avec recul

### Eduquer les IA

- Signifier si la solution proposée est satisfaisante
- Entraîner un réseau de neurones

### Identifier les biais et contrôler les IA

- Avoir conscience des biais qui peuvent faire dériver le système, les anticiper et mettre en place des systèmes d'alerte

Compétences d'acculturation collective à l'IA :

*Elles permettent d'envisager de nouvelles activités à forte valeur ajoutée (repenser son métier, nouvelles collaborations machines...)*

### Savoir problématiser et exercer son esprit critique

- Connaître les techniques
- Savoir poser les bonnes questions (par exemple à un chatbot)

### Se montrer créatif et expérimenter

- Test and learn / méthode agile / design thinking

### Penser la complémentarité et favoriser l'intelligence collective

- Adaptation, opportunisme (=capacité à prendre des initiatives) et agilité

## Compétences de « centrage » = rapport à soi

Compétences pour préserver ses besoins vitaux :

*Nos capacités cognitives et d'adaptation caractérisent la spécificité humaine et nécessitent d'être maintenues en permanence*

### L'attention

- Savoir résister aux sollicitations
- Être capable d'un certain lâcher prise

### La mémoire

- Continuer à mémoriser car c'est un socle nécessaire à la créativité, au questionnement, à l'esprit critique...

### Le temps

- Savoir repenser la gestion du temps
- Savoir gérer les périodes tampons entre deux tâches

### Gestion du stress

### Définition de son identité

# Sommaire du document

---

<i>Etat des lieux de l'intégration de l'IA</i>	<i>p.3</i>
<i>Définition de l'intelligence artificielle</i>	<i>p.11</i>
<i>Maturité des différents secteurs concernant l'intelligence artificielle</i>	<i>p.16</i>
<i>Impact de l'IA sur les emplois et les métiers</i>	<i>p.21</i>
<i>Evolution prospective des besoins en compétences</i>	<i>p.27</i>
<b><i>Etat des lieux des formations existantes</i></b>	<b><i>p.32</i></b>
<i>Bibliographie utilisée</i>	<i>p.34</i>

# L'offre de formation s'est élargie ces dernières années mais reste encore insuffisante

En 2017, le rapport de France IA indiquait que l'offre nationale concernant la formation pour développer des besoins de compétences en IA était encore peu fournie [30]. Ces dernières années, le nombre de formations disponibles s'est développé et des écoles spécialisées ont été créées. Nous avons classifié ces formations selon 3 types :

## Sensibilisation et compréhension des enjeux de l'IA, y compris des projets IA

 Destiné à toutes les personnes voulant mieux appréhender l'IA, en particulier les décideurs et les personnes qui seront en charge d'un projet IA.

 De nombreuses offres se sont développées depuis 2 ans sur ce segment. Les principales offres disponibles sont :

- Les MOOC (de 5 à 10 heures de vidéos).
- Des ateliers de découverte d'une demi-journée ou d'un jour (en présentiel à Paris principalement ou à distance).
- 1 à 3 jours de formation en présentiel, souvent dans l'entreprise, plus orientée lancement de projet IA.

Les MOOC sont gratuits et facilement accessibles et les présentiels payants.

En complément, de nombreux sites présentent des vidéos avec des retours d'expériences ou podcasts.

## Approche des techniques utilisées en IA pour les non techs

 Destiné aux personnes non techs voulant mieux comprendre la technologie, en particulier experts métiers qui vont travailler avec de l'IA et intégrateurs IA.

-  Les principales offres disponibles sont :
- Formations non certifiantes de quelques jours sur une technologie / un aspect de l'IA (langage Python, machine learning...).
  - Formation certifiante de plusieurs semaines sur la culture numérique et la gestion de projet (offre rare).

Des offres françaises se sont développées sur ce segment mais beaucoup de contenus sont surtout accessibles via des plateformes américaines.

La qualité des formations proposées est difficile à appréhender.

## Formation pour développer des compétences techniques IA

 Destiné aux personnes voulant développer des compétences techniques pour se spécialiser ou se reconverter.

-  Les principales offres disponibles sont :
- Formations certifiantes d'une dizaine de semaines principalement en Data Science
  - Formations d'une ou plusieurs années, développées dans les universités ou les écoles d'ingénieurs (licence ou master).
  - Formations par des écoles spécialisées qui se développent.

Les universités et écoles ont développées de nombreuses offres à Paris et dans les régions. Actu IA recense environ 80 offres de formations supérieures accessibles en France.

La plupart des offres s'adressent à des jeunes et restent peu accessibles à la reconversion (manque d'alternance...).

# Sommaire du document

<i>Etat des lieux de l'intégration de l'IA</i>	<i>p.3</i>
<i>Définition de l'intelligence artificielle</i>	<i>p.11</i>
<i>Maturité des différents secteurs concernant l'intelligence artificielle</i>	<i>p.16</i>
<i>Impact de l'IA sur les emplois et les métiers</i>	<i>p.21</i>
<i>Evolution prospective des besoins en compétences</i>	<i>p.27</i>
<i>Etat des lieux des formations existantes</i>	<i>p.32</i>
<b><i>Bibliographie utilisée</i></b>	<b><i>p.34</i></b>

## Bibliographie (1/4)

- [1] Cédric Villani, *Donner un sens à l'intelligence artificielle*. Pour une stratégie nationale et européenne. 2018
- [2] Actu IA. *Intelligence artificielle : Renaud Vedel annonce de nouveaux secteurs clés de la stratégie IA*. Juin 2020
- [3] AI for Humanity. *L'intelligence artificielle au service de l'humain*. Mars 2018
- [4] BPI France, *L'intelligence artificielle au service des entreprises*. Juillet 2019
- [5] Ministère de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation : *Stratégie nationale de recherche en intelligence artificielle*. Mars 2017
- [6] Gartner Research, *2019 CIO Survey: CIOs Have Awoken to the Importance of AI*, janvier 2019
- [7] Etude IBM, *From Roadblock to Scale : The Global Sprint Towards AI*, janvier 2020
- [8] MIT SMR Connection, *How AI Changes the Rules: New Imperatives for the Intelligent Organization*, 2020
- [9] Boston Consulting Group, *Artificial Intelligence: Have No Fear !*, 2018
- [10] Les Echos – AI for business-, *Livre blanc : Comment faire des entreprises françaises des championnes de l'Intelligence artificielle*, mars 2019
- [11] MIT Sloan Management Review et le Boston Consulting Group, *Artificial Intelligence in Business Gets Real*, Septembre 2018
- [12] Mc Kinsey Global Institute, *Modeling the impact of AI on the world economy*, septembre 2018
- [13] Hauts de France (EDEC, Ministère du travail), *Impact de l'intelligence artificielle sur les emplois et les compétences en hauts-de-France*, septembre 2019
- [14] MIT Sloan Management Review and The Boston Consulting Group, *Reshaping Business with Artificial Intelligence: Closing the Gap Between Ambition and Action*, septembre 2017

## Bibliographie (2/4)

- [16] Mc Kinsey discussion paper, *Notes from the AI frontier tackling europe's gap in digital and AI*, février 2019
- [17] International Data Corporation, *Artificial Intelligence Global Adoption Trends & Strategies*, juillet 2019
- [18] MIT Sloan Management Review et le Boston Consulting, *Winning With AI*, octobre 2019
- [19] Institut national de recherche en informatique et en automatique (INRIA), *Livre Blanc n°1*, septembre 2016
- [20] BPI France, *Cartographie des startups en intelligence artificielle au service des entreprises*, juillet 2019
- [21] Dell Technologies & Institute for the future, *Emerging technologies' Impact on society & work in 2030*, juillet 2017
- [22] IDC, *IDC Worldwide Semiannual Artificial Intelligence Tracker*, 2020
- [23] Pipame, PROSPECTIVE Intelligence artificielle - État de l'art et perspectives pour la France, février 2019
- [24] France stratégie, *Intelligence artificielle et travail*, Mars 2018
- [25] Observatoire prospectif du Commerce et le cabinet Athling, *Du digital au digital cognitif, impact de son déploiement dans le commerce et la distribution*, décembre 2019
- [26] BPI France, *L'intelligence artificielle au service des entreprises*, Juillet 2020
- [27] Fédération française du bâtiment, *Intelligence artificielle et bâtiment*, Avril 2019
- [28] Gouvernement Français, *France intelligence artificielle – Rapport de synthèse*, Mars 2017

## Bibliographie (3/4)

[29] Les Echos – Etudes :

*La santé à l'heure des territoires numériques, de l'intelligence artificielle et du Big Data*, Mars 2020

*Les stratégies des GAFAM et des BigTech dans la santé*, Décembre 2019

*Les perspectives de l'intelligence artificielle dans l'agriculture en France*, Août 2019

*Digitalisation des services logistiques*, Mars 2019

*Le long chemin des PME vers l'intelligence artificielle*, Mars 2019

*L'intelligence artificielle dans le secteur financier*, Septembre 2017

[30] France IA, *Rapport de synthèse*, mars 2017

[31] McKinsey Global Institute, *Artificial Intelligence, the next digital frontier ?*, Juin 2017

[32] Gartner, *Top 10 Strategic Technology Trends for 2020*, 2020

[33] McKinsey Global Institute, *The future of work in Europe*, Juin 2020

[34] McKinsey Global Institute, *Skill shift: Automation and the future of the workforce*, Mai 2018

[35] UNCTAD, *Trade and development report 2017*, septembre 2017

[36] Cognizant – Center for the Future of Work, *21 jobs of the future : a Guide to Getting – and staying- Employed over the next 10 years*, Novembre 2017

[37] Etude PwC, *2019 AI Predictions*, 2019

[38] Ipsos-Sopra Steria, *Sondage réalisé pour Lire l'économie et Le Monde*, publié le 6 décembre 2017.

[39] Frey C. B. et Osborne M. A., *The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation ?*, 2017

[40] Nicolas Le Ru, *L'effet de l'automatisation sur l'emploi : ce qu'on sait et ce qu'on ignore*, 2016

[41] Institut Mines Telecom, *IA, quelles promesses ? Quels défis ?*, Cahier de veille n°8, juin 2016

## Bibliographie (4/4)

---

- [42] France IA, *Conclusion des groupes de travail*, mars 2017
- [43] Observatoire des métiers de la banque, *L'intelligence artificielle dans la banque : emplois et compétences*, Décembre 2017
- [44] Cécile Dejoux, *Ce sera l'IA et moi, comprendre l'intelligence artificielle pour ne plus en avoir peur*, Mai 2020
- [45] Accenture, *Guide pratique à l'usage des dirigeants*, 2018
- [46] Harris interactive : *Les français et l'intelligence artificielle : Quelle place pour l'intelligence artificielle dans le monde du travail ?*
- [47] Pega : *What consumers really think about AI*, 2017
- [48] Baromètre Impact AI : *Quelle image ont les Français de l'IA en 2019*
- [49] MIT Sloan Management Review et le Boston Consulting, *Expanding AI's impact with organizational learning*, Octobre 2020

*Seules les sources utilisées dans la synthèse sont citées dans la bibliographie. Les autres études consultées ne sont pas détaillées.*

Cette synthèse des études disponibles sur le domaine de l'Intelligence Artificielle a été réalisée par le cabinet HTS Consulting.



#### ADRESSE

8 rue de l'hôtel de ville  
92200 Neuilly-sur-Seine



#### SITE INTERNET

<https://hts-consulting.com/>



#### NOUS CONTACTER

[contact@hts-consulting.com](mailto:contact@hts-consulting.com)  
01 58 83 29 90