

# LES HUMAINS DERRIÈRE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

Innovations & besoins de compétences



# LES CHIFFRES-CLÉS DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

# 453

C'est le nombre de **start-up françaises**  
qui ont une proposition de valeur **centrée sur l'IA** en 2020

## Marché de l'IA en chiffres

### INVESTISSEMENTS 2019

France  
**1.2 milliard \$**  
(x2 chaque année avant  
la crise du Covid-19)

Etats-Unis  
**16.5 milliards \$**  
(x55 en 8 ans)

Monde  
**26.6 milliards \$**



**REVENUS  
MONDIAUX**  
(y compris software,  
hardware et services)

**2020**  
**156.5 milliards \$**  
(+12,3 % vs 2019)

**2024**  
**300 milliards \$**  
(17,1 % de croissance  
annuelle sur 5 ans)

## Taux d'adoption de l'IA par les entreprises



France  
**36%**



Europe  
**42%**

## Obstacles à l'adoption de l'IA pour les entreprises européennes



**45%**

Manque de compétences en interne



**57%**

Difficultés de recrutement des compétences adaptées

## Top 15 Métiers émergents en 2020 Les métiers de l'IA et de la Data surreprésentés

### FRANCE

- 1 Délégué à la Protection des Données
- 2 Ingénieur en Intelligence Artificielle
- 7 Spécialiste en Cybersécurité
- 9 Ingénieur Data
- 10 Data Scientist
- 11 Consultant Data
- 13 Développeur Big Data

### ETATS-UNIS

- 1 Artificial Intelligence Specialist
- 2 Robotics Engineer
- 3 Data Scientist
- 8 Data Engineer
- 10 Cybersecurity Specialist
- 13 Cloud Engineer



**40%**

Hausse des recrutements dans l'IA et la Data en 2020 en France



**23%**

Part de femmes recrutées dans l'IA et la Data en 2020 en France

Sources :

France Digitale, Les start-up spécialisées dans l'IA continuent d'augmenter en France

Statista, Artificial Intelligence funding investment in the US

International Data Corporation, Growth for IA market in 2020

Commission Européenne, European enterprise survey on the use of technologies based on artificial intelligence

LinkedIn, Rapports Emerging Jobs 2020 et 2021

# Sommaire

---

<b>Editorial</b>	5
<b>Présentation des experts</b>	6
<b>Démystifier l'IA - regards croisés sur la notion d'IA</b>	7
<b>1. Quelle adoption de l'IA et utilisation par les entreprises à horizon 2025 ?</b>	
a. L'adoption de l'IA en Europe en chiffres	8
b. Les principaux secteurs utilisateurs de l'IA	10
<b>2. Quels obstacles à l'adoption de l'IA par les entreprises ?</b>	
a. Les obstacles internes	13
b. Les obstacles externes	15
<b>3. Comment bien recruter et structurer la compétence ?</b>	
a. Aller au-delà des compétences techniques	17
b. Valoriser les soft skills	20
c. Intégrer durablement la compétence	21
<b>4. Les 10 postes clés de la data et de l'IA</b>	23
<b>5. A propos de Michael Page Technology</b>	25

# Editorial

Ces dix dernières années, **les entreprises ont pris conscience du vaste potentiel de l'Intelligence Artificielle** (IA, ou AI en anglais) et ont largement investi dans l'innovation et le développement de nouvelles technologies. Mais **en France**, si l'on compte aujourd'hui plus de 450 start-up dont l'activité est centrée sur l'IA, **l'adoption de cette technologie par les entreprises reste en retrait** si l'on compare à la moyenne européenne ou aux champions de l'IA que sont les Etats-Unis et la Chine. En cause, des **questions réglementaires, éthiques**, mais aussi de choix stratégiques et **orientations politiques en matière d'investissements** (financements et formation) notamment.

L'IA s'est d'abord matérialisée au cours des années 2000 par **l'assistance intelligente**, puis a évolué vers **l'intelligence augmentée** à partir des années 2010. Les différents secteurs d'activité ayant recours à l'IA et à la Data se tournent aujourd'hui vers des **applications tangibles** alors que les développements liés à l'IA intervenaient initialement surtout dans la recherche d'une rupture technologique. A terme, ce sont des utilisations autour de **l'autonomie intelligente** des systèmes qui sont visées. Nous basculons aujourd'hui d'un apprentissage supervisé de l'IA vers un apprentissage non supervisé qui vise à laisser l'IA apprendre par elle-même. L'apprentissage autonome par renforcement, validé ou invalidé par une récompense ou une sanction, va permettre une amélioration significative du processus de décision de l'IA.

Cette évolution importante de l'autonomie de l'IA alimente un débat centré sur **les notions d'explicabilité et d'éthique**, appelé à s'étendre à l'échelle internationale afin de favoriser un alignement des bonnes pratiques, contraintes et terrains d'application. En parallèle, un débat juridique émerge autour de la responsabilité de l'IA et de la protection de la propriété intellectuelle dans le cas où il n'existe pas de code source.

Tandis que le marché de l'IA poursuit son expansion, les organisations se trouvent par ailleurs confrontées à de **nouveaux défis humains** dont celui de la **compétence, primordial pour leur future compétitivité**.

Les profonds impacts de la révolution de l'IA et de la Data se reflètent d'ores et déjà au sein des entreprises, et dans les besoins en recrutements : **les métiers qui ont connu la plus forte croissance en matière de recrutement en 2020 en France (+40%) et aux Etats-Unis notamment sont liés à ces problématiques**.

Pour mener à bien ces avancées technologiques et mettre en œuvre ces applications, **l'identification des compétences clés aujourd'hui, et essentielles demain, est un élément central**. Il s'agira notamment d'**anticiper la gestion des talents** et des dites compétences pour porter et poursuivre la transformation à l'œuvre.

Dans cette optique, **Michael Page Technology**, entité spécialisée sur les métiers de l'IT et de l'informatique de PageGroup, leader mondial du recrutement, a interviewé des experts de l'IA afin de mettre en lumière les dernières tendances technologiques et de capital humain affectant les entreprises.

**Qui sont les humains derrière l'Intelligence Artificielle ?** Quelles sont les dernières innovations, les avancées attendues à horizon de cinq ans ? Quelles compétences viendront soutenir ces développements et quels seront, pour les entreprises, les enjeux de fond ?

A travers les regards croisés de chercheurs, d'entreprises utilisatrices, d'experts du déploiement IA, nous nous intéressons ici aux utilisations des entreprises, aux obstacles perçus à l'adoption de l'IA et apportons une expertise opérationnelle afin d'**aider les organisations à préparer l'avenir en anticipant des recrutements d'ores et déjà stratégiques**.



**SACHA KALUSEVIC**

Directeur Senior  
Michael Page Technology



**AMELIA FANCHETTE**

Manager experte en recrutements IT  
Michael Page Technology

# PRÉSENTATION DES EXPERTS

N.B : les experts qui partagent leur regard dans ce livre blanc s'expriment à titre personnel et non au nom de l'entité ou entreprise pour laquelle ils interviennent à titre professionnel.



**Eric AQUARONNE**

Responsable Stratégie des produits matériels chez IBM, ambassadeur calcul quantique



**Raja CHATILA**

Professeur Emérite à la Sorbonne – Professeur d'IA, de robotique et d'éthique



**Jean-Philippe FAUVELLE**

Responsable adjoint du pôle Intelligence Artificielle Cyber-sécurité chez Airbus Defence & Space/ Architecte Technique/Solution/R&D



**Louis-Baptiste FRANCE**

Directeur Data et IA chez Socio Data Management



**Alvin RAMGOBEEN**

Corporate VP IA et Big Data chez Inetum (ex- Groupe GFI Informatique)



**Hubert ETIENNE**

Doctorant contractuel @ Facebook AI et Ecole Normale Supérieure, enseignant d'éthique de l'IA à Sciences-Po et HEC Paris



**Laurent FIORINA**

Expert médical chez Cardiologs/ Cardiologue-Rythmologue à l'ICPS

# Démystifier l'IA - regards croisés sur la notion d'IA

---

« L'expression d'« Intelligence Artificielle » est sujette à débat. L'IA, c'est à la fois un domaine de recherche avec ses questions et des techniques qui visent à y répondre, et une communauté partageant une certaine vision de l'homme et du monde. C'est le terme d'« intelligence » qui fait le plus débat, souvent associé à l'intelligence dite humaine, mais il me semble que cette confusion polémique est tout à fait révélatrice des ambitions de l'IA. L'intelligence, au sens latin du terme, c'est la capacité à « faire des liens entre les choses » et c'est exactement ce que font aujourd'hui les algorithmes dits d'IA. Leur fonctionnement procède également d'une certaine conception « naturaliste » de la manière dont fonctionne le cerveau. Il y a indéniablement aujourd'hui une volonté d'imiter l'intelligence dite humaine, dans son processus et ses buts. »

**Hubert ETIENNE, Doctorant contractuel @ Facebook AI et Ecole Normale Supérieure, enseignant d'éthique de l'IA à Sciences-Po et HEC Paris**

« La définition de l'IA ne fait pas consensus, les puristes souhaitant restreindre l'usage de ce terme aux procédés de machine learning et de deep learning et autres techniques pointues qu'eux seuls maîtrisent, tandis que les modérés préfèrent adopter une définition moins élitiste, qui englobe des procédés plus communs. Je considère qu'un procédé relève de l'Intelligence Artificielle dès lors qu'il est capable de résoudre un problème sans connaissance préalable dudit problème ni à fortiori de sa solution. »

**Jean-Philippe FAUVELLE, Architecte Technique/Solution/R&D | Responsable adjoint du pôle Intelligence Artificielle Cyber-sécurité, Airbus Defence & Space**

« L'IA est, et a toujours été, un programme de recherche qui consiste à trouver les moyens pour qu'un ordinateur puisse effectuer des tâches qui simulent l'intelligence humaine. L'intelligence n'étant pas une chose définie, il est difficile de la préciser et donc de la programmer. »

**Raja CHATILA, Professeur Emérite à la Sorbonne – Professeur d'IA, de robotique et d'éthique**

L'ouvrage *L'intelligence artificielle - Dans toutes ses dimensions*, réalisé sous la Direction de Boris Barraud, éclaire sur une différence fondamentale dans la compréhension de l'IA :

« L'expression « intelligence artificielle » vient de l'anglais « artificial intelligence ». Elle désigne, dans la langue de Shakespeare, la simple gestion de données, le traitement de l'information, et non l'intelligence artificielle telle qu'on la comprend en français — qui se traduirait plutôt par « artificial cleverness » - , désignant le sens commun, l'empathie, l'arbitraire éclairé, la faculté de comprendre sa propre intelligence et d'en avoir conscience. Parler d'« intelligence artificielle » en français est donc un abus de langage. De facto, il ne s'agit guère d'intelligence mais seulement de calculs (certes savants), de statistiques et d'opérations informatiques. »

---

# Quelle adoption de l'IA et utilisation par les entreprises à horizon 2025 ?

## A L'adoption de l'IA en Europe en chiffres

Selon l'étude de la Commission Européenne « European enterprise survey on the use of technologies based on artificial intelligence »\*, trois catégories d'entreprises peuvent être distinguées en fonction de leur niveau d'adoption de l'IA :

- **Les adeptes** (42%), qui utilisent d'ores et déjà au moins une technologie d'IA et dont 56% envisagent un recours plus prononcé à l'IA dans les deux prochaines années
- **Les non-adeptes** (40%), qui n'utilisent actuellement aucune technologie d'IA et n'ont pas l'intention d'en utiliser une d'ici 2022
- **Les adeptes tardifs** (18%), qui n'utilisent pas l'IA actuellement mais prévoient d'adopter au moins une technologie liée à l'IA au cours des deux prochaines années.

En France, on enregistre un retard marqué en matière d'adoption des technologies liées à l'IA : 36% des entreprises françaises utilisent déjà au moins une technologie d'IA, contre 44% des entreprises allemandes, ou 50% des entreprises suédoises et 42% des entreprises européennes dans leur ensemble. La volonté des entreprises françaises de rattraper ce retard en adoptant des solutions d'IA dans les deux ans à venir est cependant forte (+4 points par rapport à la moyenne européenne), mais la **question de l'acquisition des compétences et des talents de l'IA**, en parallèle d'**investissements** plus importants, sera cruciale.

### TAUX D'ADOPTION DE L'IA PAR LES ENTREPRISES\*

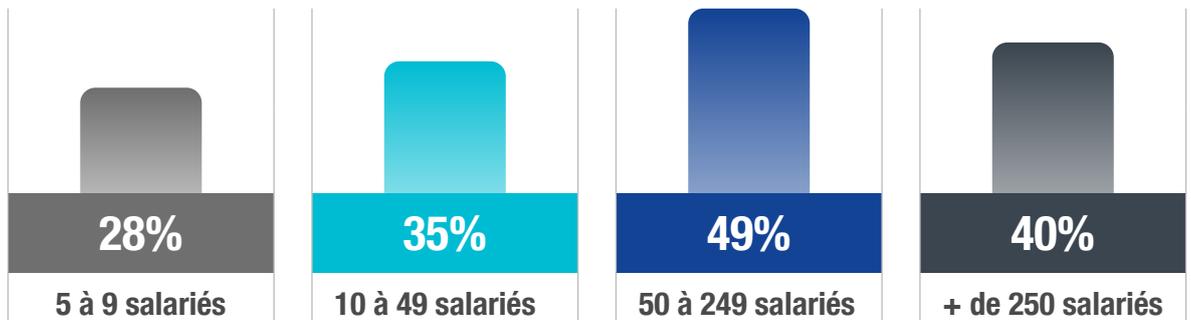
	% utilisant au moins 1 technologie de l'IA	% prévoyant d'utiliser l'IA dans les 2 années à venir	% n'utilisant pas l'IA et ne prévoyant pas de l'utiliser
FRANCE	36%	22%	42%
UE	42%	18%	40%

\*Commission Européenne, European enterprise survey on the use of technologies based on artificial intelligence

Par ailleurs, la **dimension culturelle**, la **dynamique impulsée par les gouvernements** et les **législations en matière d'accès aux données** jouent un rôle important dans le niveau d'adoption de l'IA.

En France, selon le rapport « State of Play of Artificial Intelligence (AI) » de la Commission Européenne\*\*, l'investissement dans les solutions d'IA est particulièrement marqué au sein des PME (49%), devant les entreprises de taille intermédiaire et groupes (40%).

### TAUX D'ADOPTION DE L'IA PAR TAILLE D'ENTREPRISE EN FRANCE\*\*



\*\*Commission Européenne, European enterprise survey on the use of technologies based on artificial intelligence - rapport France

En Europe, ce sont avant tout les grandes entreprises qui adoptent l'IA et notamment les leaders de l'industrie automobile en Allemagne, des services financiers au Royaume-Uni ou encore des télécommunications en Suède, selon le rapport « AI Talent in the European Labour Market » de LinkedIn\*\*\*. Des organisations qui voient un réel avantage compétitif à adopter les technologies de l'IA et sont à même d'investir dans ces technologies. Aux Etats-Unis, l'accès à l'IA est plus largement répandu, facilité par des investissements plus conséquents, des systèmes de financement plus avancés et un accès à la donnée favorisé par une législation plus souple ainsi que par la présence des GAFAM.



**Raja CHATILA,**  
Professeur Emérite à la Sorbonne – Professeur d'IA, de robotique et d'éthique

La vitesse de l'évolution technique de l'IA diffère largement d'une région à une autre. Il y a trois zones que nous pouvons comparer : l'Europe, les USA et la Chine. Malheureusement, à date, l'Europe accuse un retard, les USA (et les GAFAM) disposant d'un volume de données gigantesque et de véritables industries informatiques, sans équivalent en Europe. Nos grandes industries sont restées focalisées sur leur secteur tandis que d'autres ont su en sortir, comme l'ont fait Amazon ou encore Google, moteur de recherche initialement, qui se diversifie et teste aujourd'hui des véhicules autonomes. Les grands champions de l'industrie française pourraient eux aussi devenir des champions de l'IA.



**Hubert ETIENNE,**  
Doctorant contractuel @ Facebook AI et Ecole Normale Supérieure, enseignant d'éthique de l'IA à Sciences-Po et HEC Paris

Certains pays ont compris l'importance stratégique d'investir dans l'IA. Ils ont su structurer les financements qui leur permettent d'être en avance comparativement à d'autres. En France, on entretient un mythe avec de grandes écoles, mais les financements en IA restent très modestes et quasi inexistantes en éthique de l'IA, en comparaison avec des pays aux économies équivalentes.

Les questions de financement sont prégnantes, mais l'accès aux données est tout aussi important. La Chine a de ce point de vue un avantage considérable de par ses faibles contraintes juridiques et culturelles.

## B Les principaux secteurs utilisateurs de l'IA

Détection automatique d'anomalies sur une chaîne de production ou au sein d'un logiciel comptable, analyse du comportement utilisateur et formulation d'offres personnalisées à partir d'un traitement automatisé de la donnée pour les experts marketing, automatisation des tâches et robotisation dans l'industrie et au niveau de la chaîne logistique, étude prédictive de prix et aide à la décision pour optimiser les processus achats, solutions autonomes pour des utilisations médicales, ... : **les technologies de l'IA sont omniprésentes** et ont déjà permis de nombreuses avancées au sein des entreprises. La recherche et le développement, ainsi que l'optimisation des processus favorisée par l'IA, génèrent des **gains de compétitivité** aujourd'hui essentiels dans un contexte mondialisé hautement concurrentiel.

### TAUX D'ADOPTION PAR TECHNOLOGIE D'IA\*

	France	UE	Projet d'adoption UE
 <b>Optimisation des processus</b>	12%	13%	11%
 <b>Détection d'anomalies</b>	12%	13%	7%
 <b>Aide à la décision, optimisation des prix et prévisions</b>	12%	10%	10%
 <b>Automatisation des processus</b>	9%	18%	11%
 <b>Analyse sémantique</b>	9%	10%	8%
 <b>Moteurs de recommandation/personnalisation</b>	9%	9%	7%
 <b>Machines autonomes</b>	8%	9%	7%
 <b>Vision numérique</b>	4%	9%	7%
 <b>Activités créatives &amp; expérimentation</b>	4%	7%	4%
 <b>Analyse du sentiment</b>	2%	3%	3%

\*Commission Européenne, European enterprise survey on the use of technologies based on artificial intelligence

De fait, **certains secteurs sont aujourd'hui plus avancés** que d'autres en matière d'intégration des technologies liées à l'IA. Sans surprise, on trouve les "adeptes" en priorité dans le **secteur « natif » des Technologies de l'Information (IT)** où 63% des acteurs utilisent déjà au moins une technologie liée à l'IA et 43% au moins deux.



## NIVEAUX D'ADOPTION DE L'IA PAR SECTEUR\*\*

	Au moins 1 technologie d'IA	Au moins 2 technologies d'IA	Prévoit d'utiliser l'IA
 Agriculture, activités forestières et/ou pêche	39%	24%	18%
 Production industrielle	47%	27%	16%
 Construction	36%	23%	16%
 Energies fossiles	38%	19%	6%
 Traitement des déchets	31%	21%	27%
 Fourniture d'eau et d'électricité	45%	28%	17%
 Commerce, distribution	38%	22%	20%
 Transport	36%	22%	20%
 Agroalimentaire	36%	26%	20%
 Hébergement	42%	22%	15%
 Activités de loisirs	37%	24%	11%
 IT	63%	43%	12%
 Finance, assurance	40%	20%	27%
 Immobilier	42%	23%	18%
 Autres secteurs techniques ou scientifiques	43%	22%	18%
 Education	49%	21%	21%
 Santé	47%	29%	19%
 Travail social	47%	26%	10%

\*\*Commission Européenne, European enterprise survey on the use of technologies based on artificial intelligence - rapport France

Le **secteur industriel** apparaît également en avance avec respectivement 47% d'adoption d'une technologie liée à l'IA et 27% de deux ou plus. Selon [Alvin RAMGOBEEN](#), « le secteur industriel est à la pointe. Il y a moins de questions liées au RGPD, ou indirectement, et les données sont captées, par une voiture par exemple ou une ligne de production ». Un point de vue partagé par [Louis-Baptiste FRANCE](#), qui indique que le secteur de la production industrielle est en plein développement, avec les sujets de **maintenance prédictive** : « beaucoup d'IA ont vu le jour pour améliorer les process de production, anticiper les pannes de machine, l'usure des composants ou encore le contrôle qualité des produits. Dans la continuité de la production, l'IA est également très présente dans la logistique et les transports (**optimisation de la chaîne logistique** notamment). »

Le secteur de la **Finance et des Assurances** présente également un fort potentiel d'utilisation, puisque près de 30% des acteurs prévoient d'intégrer des technologies de l'IA dans leur fonctionnement, et 40% en utilisent déjà une (20% plus de deux).

Pour **Eric AQUARONNE**, « ce secteur possède des conditions qui sont favorables à une utilisation accrue de l'IA : données massives et précises via les transactions bancaires, machines de calcul puissantes, attractivité auprès des écoles d'ingénieurs. L'adoption plus active de l'IA va permettre une meilleure automatisation des tâches et analyse des risques. Par ailleurs, **les données financières collectées par les opérateurs bancaires sont de très bonne qualité**. Le secteur bancaire bénéficie de plus de maturité sur l'utilisation des données. C'est pour cette raison que ce secteur se penche maintenant sur le quantique pour augmenter la puissance de traitement de ces données. » Et comme le souligne **Hubert ETIENNE**, « ce n'est pas pour rien qu'Apple s'est rapproché de Goldman Sachs. Tout le monde cherche à obtenir des données financières car elles sont **riches en informations sur l'utilisateur** ».

**Jean-Philippe FAUVELLE** voit pour sa part le **nombre de brevets déposés annuellement à l'Office Européen des Brevets (OEB)** comme un **bon indicateur** de la capacité d'innovation d'un secteur et indique : « *l'OEB, en 2019, place en tête les secteurs du médical, de la communication, de l'informatique, de l'énergie, des transports, des mesures, de la pharmacie, des biotechnologies.* » Le secteur de l'énergie, à travers l'eau, le gaz, l'électricité mais aussi plus largement le traitement des déchets, se positionne en effet très positivement dans le niveau d'adoption et d'utilisation des technologies liées à l'IA selon le rapport de la Commission Européenne.

## SANTÉ

Le **secteur de la Santé**, et de manière générale le domaine médical qui utilise l'IA depuis les années 70, font également partie des fers de lance. On pensera par exemple aux **opérations assistées** mais aussi à l'amélioration de la prestation des soins de santé grâce à des **robots compagnons** ou **prothèses intelligentes**. La **médecine prédictive** ou encore la **médecine de précision** s'appuient également sur des technologies liées à l'IA, qui participent aussi de l'amélioration du diagnostic grâce à des outils d'aide à la décision ou encore à la modélisation d'épidémies et à la prévention. L'IA est au cœur de la **médecine du futur** et présente dans ce domaine un **potentiel de développement énorme**. Laurent FIORINA observe d'ailleurs que « les sujets en lien avec l'IA explosent lors des congrès médicaux et occupent une grande partie des échanges aujourd'hui. La pratique est encore balbutiante mais il existe déjà des usages qui vont s'accélérer ». Mais comme l'indique **Hubert ETIENNE**, « l'utilisation croissante de l'IA dans ce domaine pose également la question de la **sensibilité des données médicales** et de leur confidentialité ».

Sources :

\*Commission Européenne, [European enterprise survey on the use of technologies based on artificial intelligence \(2020\)](#)

\*\*Commission Européenne, [European enterprise survey on the use of technologies based on artificial intelligence - rapport France \(2020\)](#)

\*\*\*LinkedIn, [AI Talent in the European Labour Market](#)

# Quels sont et seront les principaux obstacles à l'adoption de l'IA par les entreprises ?

## A Obstacles internes

D'après l'étude de la Commission Européenne\*, les principaux obstacles à l'adoption des technologies d'IA sont les obstacles internes à l'entreprise, qui doivent être résolus avant de pouvoir accroître le taux d'adoption.

### ▶ LA QUESTION DE LA DISPONIBILITÉ ET DE L'INTÉGRATION DES COMPÉTENCES

Les deux principaux obstacles auxquels une entreprise est confrontée sont décrits comme étant le coût d'adaptation des process (59%) et le coût d'adoption (56%). Viennent ensuite les besoins en matière de compétences relatives à l'IA. **En France, 52% des entreprises indiquent un manque de compétences au sein du personnel existant et 48% soulignent des difficultés d'embauche** d'un nouveau personnel ayant les bonnes compétences.

#### OBSTACLES INTERNES À L'ADOPTION DE L'IA\*

	France	UE
 Coût lié à l'adaptation des process en place	59%	49%
 Coût d'adoption	56%	52%
 Manque de compétences dans les équipes en place	52%	45%
 Difficulté à recruter les compétences adaptées	48%	57%
 Infrastructure IT insuffisante ou incompatible	42%	36%
 Difficulté à comprendre des algorithmes complexes, méfiance	40%	40%
 Manque de données internes	35%	20%

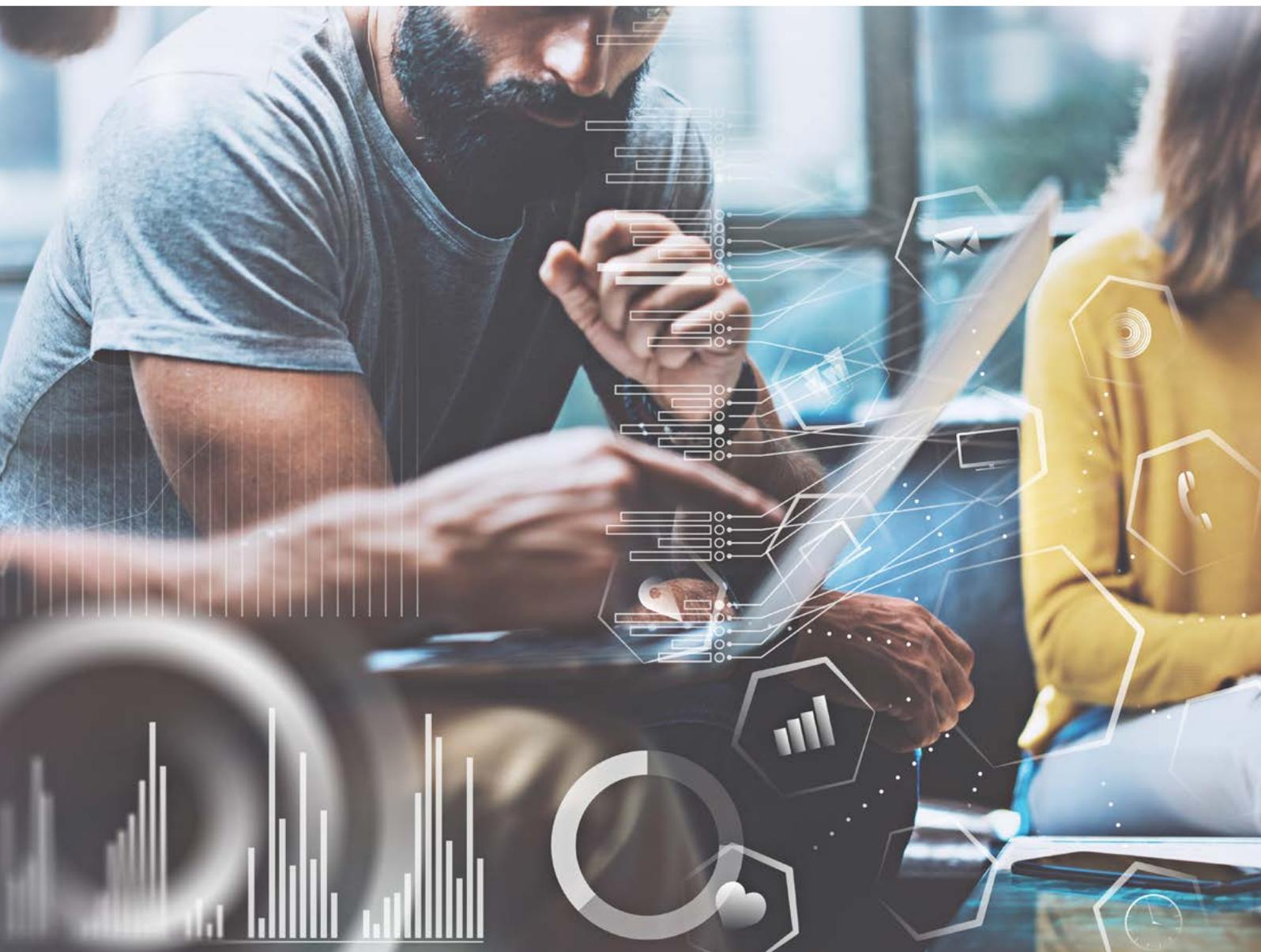
\*Commission Européenne, European enterprise survey on the use of technologies based on artificial intelligence

L'IA implique des investissements élevés (ressources financières) et un effort continu (ressources humaines et organisationnelles) qui ne sont pas toujours réalisés. Or les entreprises ne sont pas toutes au même niveau de maturité quant au recours et à l'utilisation de l'IA. Cette disparité creuse des écarts et pose parfois des problématiques organisationnelles, de gouvernance et de recrutement.

Sur le plan du **recrutement et de l'intégration des compétences**, certaines organisations pensent par exemple acquérir un savoir-faire rapidement en recrutant un Data scientist à un niveau élevé de rémunération, et doivent in fine gérer un jeune diplômé sans expérience de l'entreprise mais fort de nombreuses convictions, pouvant manifester un comportement de star. Selon [Jean-Philippe FAUVELLE](#), pour éviter « l'écueil des stars », il faut recourir à la **formation continue**. « La formation à distance est particulièrement bien développée en France, ne serait-ce que via le CNAM, qui propose des **diplômes et des certifications dans le domaine de l'IA** ». Il souligne par ailleurs l'importance de doter des employés expérimentés d'une deuxième voire d'une troisième compétence pour en développer tant le talent que la crédibilité auprès des plus jeunes recrues.

## ► LES FREINS ORGANISATIONNELS COMME OBSTACLES À L'ADOPTION

Selon [Louis-Baptiste FRANCE](#), il existe également un **frein organisationnel** évident dans le niveau de collaboration et de **communication entre les équipes techniques et opérationnelles**, qui souvent ne parlent pas le même langage. Pour éviter cet « écueil du fossé sémantique », [Jean-Philippe FAUVELLE](#) propose de placer des intermédiaires entre les équipes. « Certains architectes sont particulièrement adaptés pour ce rôle, habitués qu'ils sont à naviguer entre les interlocuteurs de tous les niveaux, techniques, fonctionnels et métiers, décideurs et leaders d'opinion. »



## B Obstacles externes

### ▶ LES RÉGLEMENTATIONS EN QUESTION

Parmi les freins à l'adoption et au déploiement de l'IA en France, les **questions juridiques et réglementaires** figurent en bonne place, citées par 39% des entreprises françaises.

La Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (CNIL) créée en 1978 « est chargée de veiller à la **protection des données personnelles** contenues dans les fichiers et traitements informatiques ou papiers, et à ce que l'informatique soit au service du citoyen et qu'elle ne porte atteinte ni à l'identité humaine, ni aux droits de l'homme, ni à la vie privée, ni aux libertés individuelles ou publiques ». Par ailleurs, le Règlement Général sur la Protection des Données (RGPD), déployé au plan européen à compter de mai 2018, renforce le contrôle par les citoyens de l'utilisation qui peut être faite des données les concernant. La réglementation européenne « e-Privacy » devrait compléter ce dispositif.

**Du point de vue des entreprises (françaises et européennes), c'est aujourd'hui ce contexte juridique protecteur pour le citoyen qui apparaît comme un obstacle.** Ailleurs, en effet, la souplesse des réglementations sur les données personnelles permet un développement plus rapide de l'IA et une monétisation d'autant plus conséquente des solutions qui y sont liées.

### OBSTACLES EXTERNES À L'ADOPTION DE L'IA\*

	France	UE
 Responsabilité en cas de dommage causé par l'IA	51%	33%
 Manque de financements publics ou privés	43%	36%
 Méfiance enregistrée dans la population	41%	28%
 Existence de réglementations contraignantes sur la collecte des données	39%	33%
 Besoin de nouvelles lois ou réglementations	39%	29%
 Manque d'accès à de la donnée privée de qualité	30%	27%
 Manque d'accès ou indisponibilité de la donnée publique	27%	21%
 Risques d'impact négatif sur la réputation de l'entreprise	25%	17%

\*Commission Européenne, European enterprise survey on the use of technologies based on artificial intelligence



**Louis Baptiste FRANCE,**  
Directeur Data et IA  
chez Socio Data  
Management

Les différences fondamentales trouvent leurs origines dans la structure même

des pays et dans leur culture. En France, les législations et la taille du marché peuvent s'avérer un frein sur certains sujets. Ailleurs, notamment aux Etats-Unis ou en Asie, les croisements sont plus faciles, les terrains de jeu plus larges et la quantité de données plus importante. Celui qui détient la data à grande échelle peut mettre en place des IA plus performantes. Or ce sont les Etats-Unis et la Chine qui ont aujourd'hui accès à la vaste majorité de la donnée, élément essentiel pour être performant par ailleurs.



**Hubert ETIENNE,**  
Doctorant contractuel  
@ Facebook AI et Ecole  
Normale Supérieure,  
enseignant d'éthique de  
l'IA à Sciences-Po et HEC  
Paris

Les Etats n'ont ni les mêmes enjeux économiques, ni la même culture des données, ni les mêmes moyens, ni les mêmes lois... Il est donc normal que l'IA avance à des rythmes différents.

Construire une régulation internationale autour de l'IA, soft ou hard, étatique ou collaborative, est l'un des grands défis des années à venir.

## ► DES STRATÉGIES D'INVESTISSEMENTS INÉGALES

Par ailleurs, nos experts soulignent **un problème certain d'investissements**. Eric AQUARONNE observe par exemple un manque d'investisseurs et de moyens mis à disposition en France. « A l'étranger, les flux financiers et les investissements privilégient des projets innovants alors que les projets d'IA ou de quantique restent peu promus en France. On ne finance par exemple pas assez de jeunes pousses, et il y a un problème de stratégie politique et d'investissement sur le sujet. » Raja CHATILA confirme : « Il n'y a pas en France cette culture du risque de l'investissement que l'on retrouve aux Etats-Unis et qui permet les développements que l'on y observe. Il manque l'appui des banques et des investisseurs. »

Il fait enfin un lien intéressant entre la **question du financement et de l'intégration de la compétence** dans l'environnement économique. « La **recherche académique** aux USA est financée par l'Etat (par exemple à travers la DARPA - Defense Advanced Research Projects Agency). Par l'intermédiaire de cette organisation, le gouvernement américain finance des projets universitaires concrets. Dans un second temps, les entreprises intéressées par ces projets embauchent les personnes qui ont travaillé dessus, ce qui leur permet d'accélérer leur développement ». Un fonctionnement qui favorise l'agilité des entreprises américaines et « cette capacité à transformer les innovations en solutions concrètes et à les vendre à grande échelle. » **Un modèle gagnant-gagnant se dessine, de la formation à la mise en œuvre opérationnelle des solutions dans l'entreprise.**

Des moyens publics/privés existent en France (les pôles de compétitivités, les instituts de recherche technologique, ...), mais selon ce professeur émérite, « l'interaction Université/Industrie est encore faible et la marge de progression énorme. Il y a un réel sujet d'écosystème à créer entre Etat/Privé/Université ». Un point de vue partagé par Louis-Baptiste FRANCE, pour qui « les formations proposées par les écoles manquent souvent de densité, en architecture et data engineering notamment » et qui souligne que « l'expérience au contact des environnements et des technologies reste l'élément le plus important ».

Manque de compétences, de financements, questions de régulations et de communication : de nombreuses raisons expliquent le retard aujourd'hui enregistré entre la zone euro et la Chine ou les Etats-Unis. LinkedIn enregistre d'ailleurs une proportion de professionnels dotés de compétences liées à l'IA deux fois plus importante aux Etats-Unis qu'en Europe, et indique que la moitié des talents de l'IA sont localisés au sein des 3 pays que sont le Royaume-Uni (24%), l'Allemagne (14%) et la France (12%). **Il s'agit donc aujourd'hui pour les pays européens tant de former les professionnels de demain, que de recruter dès à présent les compétences qui viendront soutenir et favoriser le développement de l'IA dans nos entreprises.**

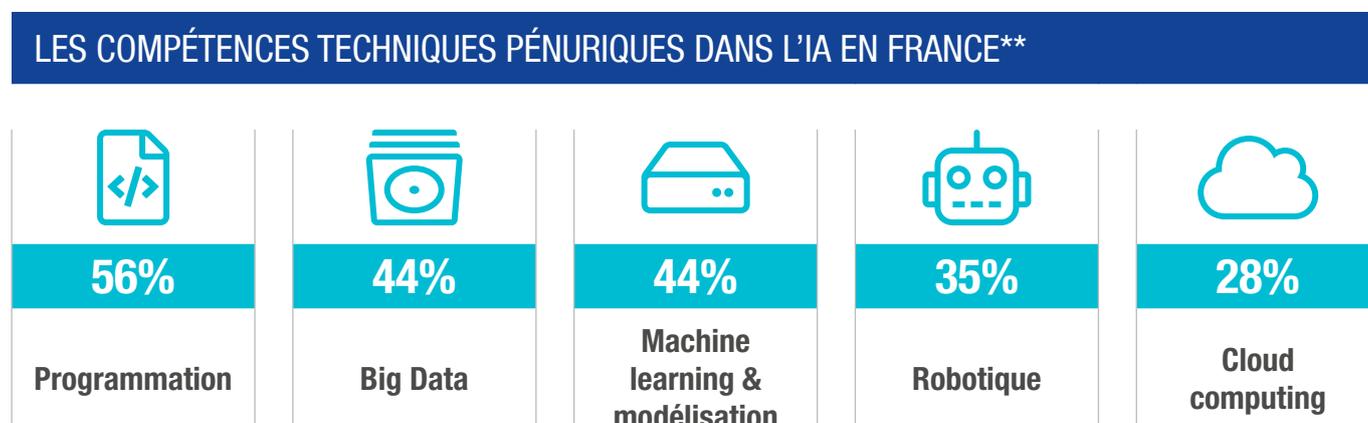
# Comment bien recruter et structurer la compétence ?

## A Aller au-delà des compétences techniques

En lien avec les utilisations présentées en partie 1, la demande de compétences en IA est d'abord d'ordre scientifique et informatique, de la programmation à l'analyse de données en passant par la maîtrise statistique et l'architecture. Cependant, de nouvelles compétences s'avèrent nécessaires pour optimiser l'adoption de l'IA dans les organisations.

### ► IDENTIFIER LES COMPÉTENCES TECHNIQUES CLÉS DE L'IA

Parmi les compétences techniques nécessaires au développement de l'IA et jugées difficiles à acquérir par les entreprises, le rapport de la Commission Européenne dresse, pour le marché français, le Top 5 suivant :



\*\*Commission Européenne, European enterprise survey on the use of technologies based on artificial intelligence - rapport France

Pour [Raja CHATILA](#), « les mathématiques, les statistiques et les probabilités sont primordiales dans les formations informatiques et le génie logiciel. Le génie logiciel doit perdurer et ne doit pas laisser place exclusivement à la data science. En effet, la data science s'appuie sur un logiciel, qui doit être validé et sûr pour que la science de la donnée soit juste. **La clé, c'est l'interdisciplinarité.** »

De son côté, [Eric AQUARONNE](#) souligne que des gouvernements étrangers, notamment Singapour, ont investi dans l'éducation pour **former les étudiants aux compétences de demain dès leur plus jeune âge**. « Cela a des conséquences visibles aujourd'hui sur le niveau des étudiants et leur adaptation à l'environnement actuel. On s'imagine que notre système éducatif est bon mais nous sommes peut-être en train de prendre du retard ». Un témoignage corroboré par les résultats de l'enquête internationale TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) publiée en décembre 2020, qui place la France en mauvaise posture...

## ► COMPRENDRE LES NOUVEAUX ENJEUX DE DÉVELOPPEMENT

Au-delà des compétences techniques, **les entreprises ont aujourd'hui besoin de candidats dotés d'une réelle compréhension business, communicants et agiles, à même de faire le lien avec l'environnement opérationnel** pour lequel ils développent des solutions.

« Les technologies changent rapidement : il faut donc avoir une réelle **capacité à s'approprier les besoins métiers** et à intégrer l'intérêt des data dans un écosystème opérationnel », indique [Louis-Baptiste FRANCE](#). « **Il faut que les candidats développent leur vision business** et qu'ils fassent preuve d'agilité car les experts techniques, et notamment les Directeurs des Systèmes d'Information, en manquent souvent. Si l'évolution des technologies et des méthodologies sont suffisamment bien anticipées, et le SI préparé à cela, le reste suivra ». [Eric AQUARONNE](#) confirme : « il y a des ingénieurs et des profils non techniques qui ont une **connaissance business** très forte. Nous aurons besoin de Business analysts à l'avenir, car l'enjeu sera de transformer les créations en business tangible. »

[Laurent FIORINA](#) remonte les mêmes observations dans son domaine d'intervention et en souligne tout l'intérêt : « les start-up médicales doivent se rapprocher au plus vite du monde médical réel. Il est évidemment nécessaire d'entraîner l'algorithme pour rendre l'outil performant mais il faut également mettre en perspective ce travail auprès des ingénieurs pour apporter la culture médicale. »

### 3 COMPÉTENCES TRANSVERSES À CIBLER\*



**Vision business, capacité à faire le lien entre conception et utilisation**



**Communication, capacité à rendre l'expertise intelligible**



**Capacité à développer des compétences métiers et transverses**

\*Analyse Michael Page Technology

## ► INTÉGRER LA NÉCESSAIRE ÉVOLUTION VERS DES PROFILS À DOUBLE COMPÉTENCE

En résumé, il est probable de voir rapidement arriver de plus en plus de profils dotés d'une **double compétence sociale et scientifique/technique**. Selon [Hubert ETIENNE](#), il faut de « vrais matheux » pour repenser en profondeur l'aspect théorique derrière l'IA car ces technologies se réinventent sans cesse ce qui implique de repenser les modèles. « Jusqu'à présent, les « roboticiens » ont travaillé avec des linguistes et des psychologues pour arriver à construire des chatbots performants. Aujourd'hui et encore plus demain, il va falloir beaucoup plus d'interdisciplinarité car les machine learners ne seront pas suffisants. Les « computational social scientists » commencent à émerger aux USA et demain ils joueront un rôle central avec l'IA. Ces profils auront un double diplôme à la fois technique (en coding par exemple) pour pouvoir appuyer des équipes de sciences computationnelles mais également en philosophie, sociologie, anthropologie, psychologie, etc. Par exemple, sur le travail de la haine en ligne, on ne pourra pas traiter le sujet sans l'appui d'un psychologue ou sociologue capable de traiter les différents types et mécanismes de la haine ».

**Faire évoluer la formation** deviendra donc essentiel pour proposer, par exemple, des formations en sciences sociales et IA. Mais une question se pose : qui seront les formateurs de ces doubles cursus ? « Aux Etats-Unis, des doubles cursus « technique et psychologie » existent à Stanford. En France dans les universités, certains cursus en sociologie intègrent des cours sur les données et les statistiques pour préparer à ces nouveaux métiers ». Il y a, selon notre expert qui souligne que « HEC a lancé récemment un cursus « Data science for business » », une vraie demande mais peu de personnel qualifié pour former aujourd'hui.

## ▶ LES INCONNUES DE L'IA ET LA QUESTION ÉTHIQUE

Au-delà du cadre juridique, les problématiques liées à l'éthique constituent un véritable défi. Nous sommes face à un sujet clé pour l'avenir, car de nombreux scientifiques et ingénieurs sont en train de compiler, structurer, programmer et entraîner des systèmes d'IA sans qu'un cadre réglementaire harmonisé n'existe au niveau mondial.

L'un des **enjeux en matière d'encadrement de l'IA**, de formation et de recrutement des professionnels de l'IA, réside dans le fait de **trouver un juste équilibre entre intelligence artificielle autonome et éthique**.

Pour ce faire, il s'agit d'une part de continuer de travailler à comprendre le raisonnement de l'IA afin d'en exploiter les fonctionnalités sans risque et de les faire évoluer dans le respect des droits et libertés du citoyen. D'autre part, il s'agira d'intégrer dans la formation des professionnels de l'IA des modules en lien avec l'éthique, le respect de la vie privée et des libertés.

« Partnership on IA », une association qui regroupe les grands acteurs de l'IA et a mené une réflexion sur la gouvernance et l'éthique de l'IA, est l'un des symboles de l'amorce d'une prise de conscience internationale malgré l'absence, à date, de convergence sur le sujet.



**Raja CHATILA**,  
Professeur Emérite à la Sorbonne – Professeur d'IA, de robotique et d'éthique

L'IA pose la question de l'éthique, des données et de la manipulation des données personnelles. Il convient d'éveiller la conscience des développeurs à cette notion d'éthique, au code de conduite, au sens moral. L'éthique de la technologie doit être une priorité dans les formations informatiques.



**Louis Baptiste FRANCE**, Directeur Data et IA chez Socio Data Management

Aujourd'hui, il est difficile d'expliquer, si l'on prend l'exemple d'une voiture autonome, pourquoi elle a tourné à gauche au lieu de tourner à droite. Un data scientist ne pourra jamais dire sur quelle donnée la voiture s'est basée pour effectuer son mouvement. Dans les recrutements, quand Amazon a sorti son outil d'analyse de CV, on n'a pas su expliquer pourquoi il avait discriminé certains profils au détriment d'autres.



**Jean-Philippe FAUELLE**  
Architecte Technique/  
Solution/R&DI  
Responsable adjoint du pôle Intelligence Artificielle  
Cyber-sécurité, Airbus  
Defence & Space

Si certains procédés d'IA exposent des résultats excellents, il suffit parfois d'introduire de petites variations dans les données en entrée pour fausser drastiquement les résultats en sortie. C'était par exemple le cas de Tay, le chatbot de Microsoft lancé en 2016, qui pouvait tenir des propos discriminants reflétant les données sur lesquelles son apprentissage était basé.

## B Valoriser les soft skills



« Les compétences qui vont être recherchées : la curiosité, l'ouverture d'esprit, l'agilité mentale, l'empathie aussi car il faut pouvoir se mettre à la place de l'autre pour comprendre, et l'intuition. Tout est question de soft skills car avec le développement des technologies de méta-IA et la démocratisation prochaine de l'accès aux ordinateurs quantiques de Google par exemple, les compétences en programmation seront de moins en moins recherchées. »

**Alvin RAMGOBEEN**, Corporate VP IA et Big Data chez Inetum (ex- Groupe GFI Informatique)

A l'heure actuelle, **peu d'offres d'emploi diffusées pour pouvoir des postes en lien avec l'IA font explicitement mention de compétences comportementales ou soft skills** selon le rapport LinkedIn précédemment cité. Les entreprises qui recherchent ces profils d'experts se focalisent encore largement sur la compétence technique, qui a pour beaucoup valeur de garantie. Pourtant, si les compétences techniques sont à l'évidence nécessaires pour évoluer sur les métiers de l'informatique – et donc de l'IA –, on observe clairement, depuis plusieurs années déjà, un besoin croissant en compétences dites « douces » liées aux qualités personnelles des candidats. Sur l'ensemble des métiers on constate que la durabilité des recrutements repose pour bonne part sur les compétences interpersonnelles qui viennent compléter la palette de compétences des professionnels et seront pour eux autant d'éléments de différenciation.

Comme nos experts le soulignaient, le recrutement de candidats à la fois techniquement doués et dotés de compétences telles que l'agilité, la capacité à communiquer, à comprendre les enjeux des différents acteurs, la capacité à développer de nouvelles compétences ou à travailler en équipe, permettront d'accélérer la bonne adoption de l'IA.

Les candidats aux métiers de l'IA semblent d'ailleurs avoir conscience de cet élément et font dans une proportion déjà intéressante mention de leurs soft skills sur leur profil LinkedIn (25%).



## © Intégrer durablement la compétence

---

### ▶ RÉVISER SON APPROCHE DU RECRUTEMENT

C'est un point sur lequel PageGroup insiste depuis plusieurs années déjà en tant qu'acteur majeur du recrutement. L'évolution rapide des compétences (et leur obsolescence en rebond), des environnements et modes de travail sous l'influence de la transformation numérique mais aussi de nouveaux modes de vie et de consommation notamment, impose une **révision des modèles et des pratiques en matière de recrutement**. Il n'est aujourd'hui plus pertinent de concevoir sa recherche de talents uniquement par le prisme d'un diplôme, d'une école ou d'un profil type recruté encore et encore au fil des ans, et qui, s'il rassure, n'apporte pas nécessairement la réponse aux enjeux actuels.

Ayant en tête les enjeux de R&D, d'innovation, de co-création pour augmenter la compétitivité, les entreprises doivent faire preuve d'un plus grand pragmatisme et repenser leur approche. **L'ouverture à des profils parfois moins rassurants mais plus divers, plus créatifs et, in fine, plus performants devient cruciale**. Il s'agit aujourd'hui de se concentrer sur le **potentiel des candidats** et de s'affranchir, en réalité, de la notion de profil-type.



## ▶ STIMULER ET ACCOMPAGNER LA MONTÉE EN COMPÉTENCES

Sur les métiers techniques, et plus encore sur les métiers intrinsèquement liés aux technologies comme cela est le cas avec l'IA, il s'agit avant tout de **recruter des profils fortement apprenants, curieux et communicants**. L'évolution rapide de ce domaine de recherche et des technologies y afférentes impose une **dynamique de formation et de développement** – personnel comme professionnel – continue, que l'entreprise doit pouvoir soutenir et accompagner. Formation interne, e-learning, master class, répertoire de MOOC thématiques, opportunités de participer à des conférences expertes et congrès sur l'IA, ... : les options sont multiples.

Pour garantir une intégration durable et efficace de l'expertise et de la compétence, l'enjeu sera en effet pour les entreprises de parvenir **à faire grandir les talents**.

En complément de la formation, cela peut également se matérialiser par le recours à des **référénts internes** et à des **mentors** qui viendront guider le nouvel arrivant et partager, en plus de leur expertise métier, leur connaissance de l'entreprise, de sa culture et des différents enjeux qui la régissent.

De manière générale, les professionnels sont aujourd'hui en quête de sens, à la recherche de projets et de missions variés, riches, leur permettant parfois de s'ouvrir à d'autres champs de compétences : **l'émulation intellectuelle, particulièrement chez les populations scientifiques, est un prérequis**.

Certaines entreprises se sont déjà organisées sur ce sujet. Elles ont compris l'importance de stimuler leurs collaborateurs pour qu'ils se forment en permanence. Certaines lancent des programmes dédiés en créant des temps d'apprentissage obligatoires pour les salariés. L'objectif est de maintenir les personnes connectées aux évolutions et limiter au maximum le risque d'obsolescence des compétences.

Par ailleurs, comme nous l'avons évoqué précédemment, au-delà de la compétence technique, au-delà de la capacité à traiter la donnée, le développement de **la performance passera inéluctablement par le recrutement de profils capables de comprendre les enjeux business**, et de donner vie et sens à la donnée pour y répondre.

## ▶ GARANTIR UN ENVIRONNEMENT DE TRAVAIL ATTRACTIF

Intégrer un nouveau collaborateur se prépare. Au-delà de garantir l'accès à un poste de travail et d'intégrer le collaborateur au sein d'une équipe existante, l'entreprise qui souhaite exploiter tout le potentiel d'un expert de l'IA doit s'assurer de **mettre à sa disposition les moyens techniques et financiers** qui lui permettront à la fois de réaliser sa mission et de s'épanouir.

Concrètement, Jean-Philippe FAUVELLE préconise en termes d'organisation de « **positionner une activité IA dans un service transverse** dévolu à l'innovation, fonctionnant en continu, disposant de son budget propre, dont les ressources seraient détachées ponctuellement sur les projets tout en poursuivant leur activité de R&D ou R&T en dehors de ces périodes ». L'idée est ici d'éviter ce qu'il appelle « l'écueil de la décentralisation, né du fait de déléguer à chaque projet la gestion des aspects liés à l'IA qui sont propres à ce projet ».

Par ailleurs, l'attractivité d'un poste et d'une entreprise passe, qui plus est pour des experts rares et convoités, par une **valorisation concrète du savoir-faire**. Il s'agit donc pour les organisations de pouvoir offrir des **rémunérations et packages attractifs**, et régulièrement réévalués, afin d'être et de rester **en phase avec un marché très évolutif**.

# Les 10 postes clés de la data et de l'IA

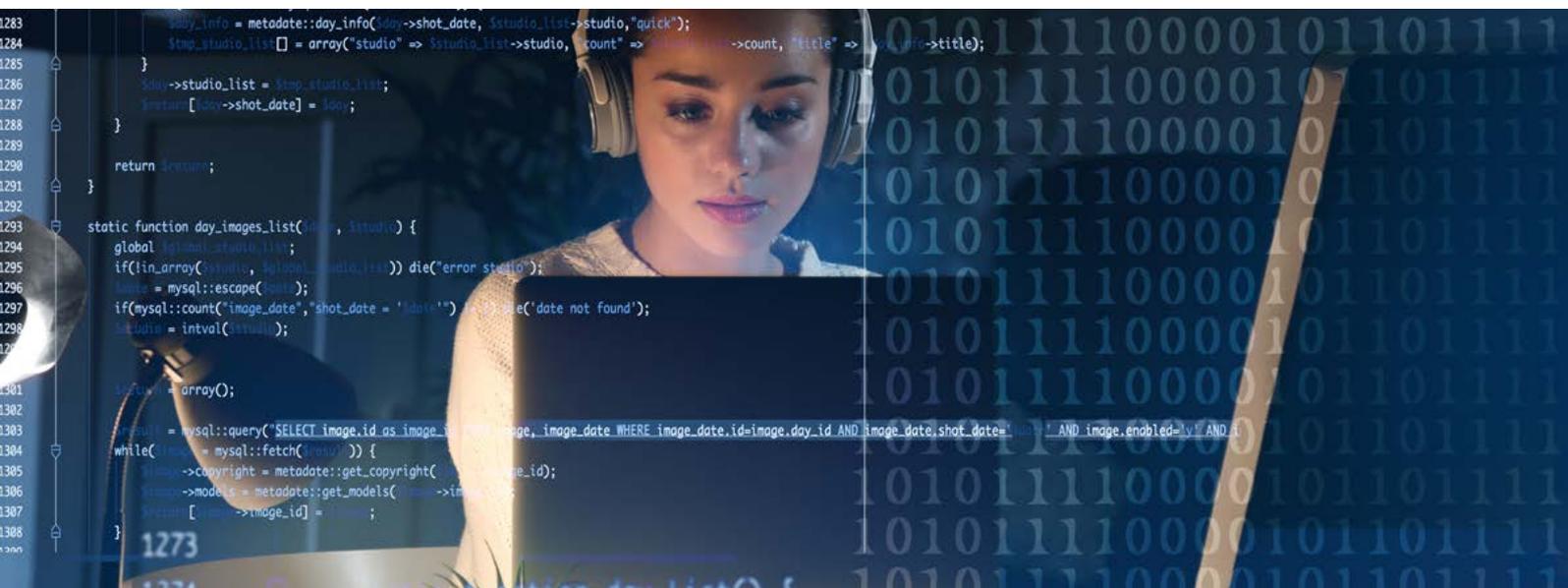
## ► DES COMPÉTENCES À LA FOIS MULTIPLES ET SPÉCIFIQUES POUR DES RECRUTEMENTS COMPLEXES

Il existe, dans les métiers de l'IT, un **déficit structurel de compétences** qui trouve son origine dans les évolutions continues des technologies et le manque d'adéquation constaté entre l'offre de **formation** et ces évolutions, dans un contexte où émerge un **besoin fort de compétences spécialisées** pour soutenir le développement des entreprises.

**Ce déficit de compétences est particulièrement marqué dans les domaines spécifiques que sont l'IA et la data.** Un développeur informatique, même capable de concevoir et d'organiser une base de données, ne sera en effet pas forcément à même de traiter l'information qu'elle renferme ou de construire un modèle d'apprentissage autonome à moins d'être tourné vers l'IA ou expert dans ce domaine. Or les besoins des entreprises en experts de l'IA vont croissant : une étude LinkedIn de 2020 précisait ainsi que les **intitulés de poste en lien avec l'IA ou le machine learning** avaient été **multipliés par 16 au cours des quatre dernières années.**

Il existe par ailleurs une **pluralité de besoins et de compétences en lien avec l'IA.** En effet, selon les besoins d'une entreprise, sa taille, sa maturité technologique aussi, le profil recherché va différer. De même, le rattachement de l'expertise, à la Direction Marketing ou à la DSI, va impacter directement la mission et les compétences recherchées. Les besoins dans l'IA ne sont en effet pas exclusivement technologiques mais bien pluridisciplinaires (marketing, statistique, éthique, management, projet, ...) et propres à chaque contexte d'entreprise. **Il n'existe pas de réalité unique face à l'IA mais une multitude de missions avec une variété de profils, de parcours et donc de compétences.**

Ce dernier point vient donc **complexifier les recrutements** dans l'IA. Pour chaque poste, il s'agit en effet de bien appréhender les contours, missions, interactions et objectifs afin d'y associer les bonnes compétences.



## ▶ QUELLES RÉMUNÉRATIONS SUR LES POSTES PHARES DE L'IA ET DE LA DATA ?

Si les salaires d'embauche en début de carrière se situent déjà dans la fourchette haute des salaires d'entrée sur les métiers IT, nous constatons une véritable accélération des packages salariaux, corrélée à l'expérience.

En effet, l'IA et la data étant des sujets « récents », les professionnels présentant des expériences de plus de dix ans sont rares et cette rareté renforce leur valeur sur le marché français.

Compte tenu des transformations en cours, et des évolutions de l'IA, ce phénomène de rareté devrait perdurer a minima sur les cinq années à venir. De quoi encourager les plus jeunes à se spécialiser dès aujourd'hui dans les métiers porteurs de l'informatique, et plus spécifiquement l'IA et la data.

### TOP 10 DES POSTES DE L'IA ET DE LA DATA (H/F)\*

RÉMUNÉRATION ANNUELLE BRUTE EN K€

	0 à 2 ans	2 à 5 ans	5 à 15 ans
 <b>Computational Linguist / Ingénieur Programmation Linguistique</b>	30 - 40	35 - 50	-
 <b>Data Engineer / Data Scientist / Data Consultant / Data Analyst / Data Steward</b>	35 - 45	45 - 60	60 - 80
 <b>DataOps Engineer</b>	38 - 50	45 - 60	55 - 80+
 <b>Ingénieur IA / Développeur IA</b>	36 - 45	45 - 60	60 - 80+
 <b>Data Protection Officer</b>	38 - 45	40 - 60	55 - 85+
 <b>Machine Learning Engineer</b>	40 - 50	45 - 60	60 - 90+
 <b>Data Visualisation Consultant</b>	38 - 50	45 - 60	60 - 100
 <b>Chef de Projet BI/Data</b>	-	45 - 50	55 - 70
 <b>Data Architect</b>	-	-	70 - 100+
 <b>Chief Data Officer</b>	-	-	80 - 150+

N.B : les rémunérations présentées correspondent à des salaires fixes (hors bonus et avantages annexes), pour des postes situés en région parisienne.

\*Données PageGroup

# A propos de Michael Page Technology

## RÉPONDRE À VOS ENJEUX TECHNOLOGIQUES GRÂCE À NOTRE EXPERTISE HUMAINE ET À LA PERFORMANCE DE NOS OUTILS

- Nos équipes sont composées d'experts en recrutement de profils Tech/IT qui vous accompagnent dans vos recrutements en **CDD, CDI, Freelance, Management de Transition ou Intérim**.
- Pour renforcer la relation de confiance et la connaissance de votre environnement, un **seul et unique recruteur gère l'intégralité** de vos enjeux de recrutement Tech et IT.
- Vos projets sont uniques et requièrent une solution sur mesure. Nous sommes convaincus que la réussite à long terme de vos recrutements passe par l'**expertise métier** de nos équipes et par l'**intelligence émotionnelle** de nos consultants.

## NOUS RECRUTONS DANS TOUS LES DOMAINES TECHNOLOGIQUES :



**Infrastructure, Cloud  
& Systèmes  
d'Information**



**Développement Front,  
Back,  
Fullstack**



**Intelligence Artificielle  
Data/Big Data,  
Digital**



**Cybersécurité  
& Sécurité  
Informatique**

## NOS ATOUTS :

Sur un marché de l'emploi Tech et IT particulièrement sous tension, notre position de leader et nos spécialisations vous apportent :

- Une expertise recrutement associant hard skills et soft skills
- Des outils de sourcing innovants et exclusifs sur le marché
- Une approche de recrutement/conseil bienveillante avec les candidats
- Un interlocuteur unique sur vos recrutements pour une expérience client personnalisée
- La puissance de PageGroup avec l'agilité d'une start-up

## NOTRE EXPERTISE :

**8 000** entretiens réalisés  
chaque année

**500** recrutements  
par an

**400 000** profils dans notre  
base de données



Grâce à notre connaissance approfondie des spécificités locales, nous vous aidons à recruter rapidement les meilleurs candidats qualifiés, sur l'ensemble du territoire grâce à nos **10 bureaux en France** : Bordeaux, Lille, Lyon, Marseille, Nantes, Neuilly-sur-Seine, Nice, Rennes, Strasbourg, Toulouse.



## PAGE INSIGHTS, NOTRE SOLUTION DE VEILLE

Page Insights est notre outil de business intelligence, qui exploite de nombreuses données internes et externes pour générer des informations précieuses pour nos clients sur le marché de l'emploi. Nous pouvons ainsi vous aider à prendre les décisions les plus éclairées possibles.

Nos rapports sur mesure peuvent inclure notamment :

- 🔗 Cartographie du marché
- 🔗 Informations sur les salaires
- 🔗 Analyse des concurrents
- 🔗 Rôles les plus demandés.

**VOUS CHERCHEZ À RECRUTER DES PROFESSIONNELS DE L'IT ? CONTACTEZ-NOUS !**



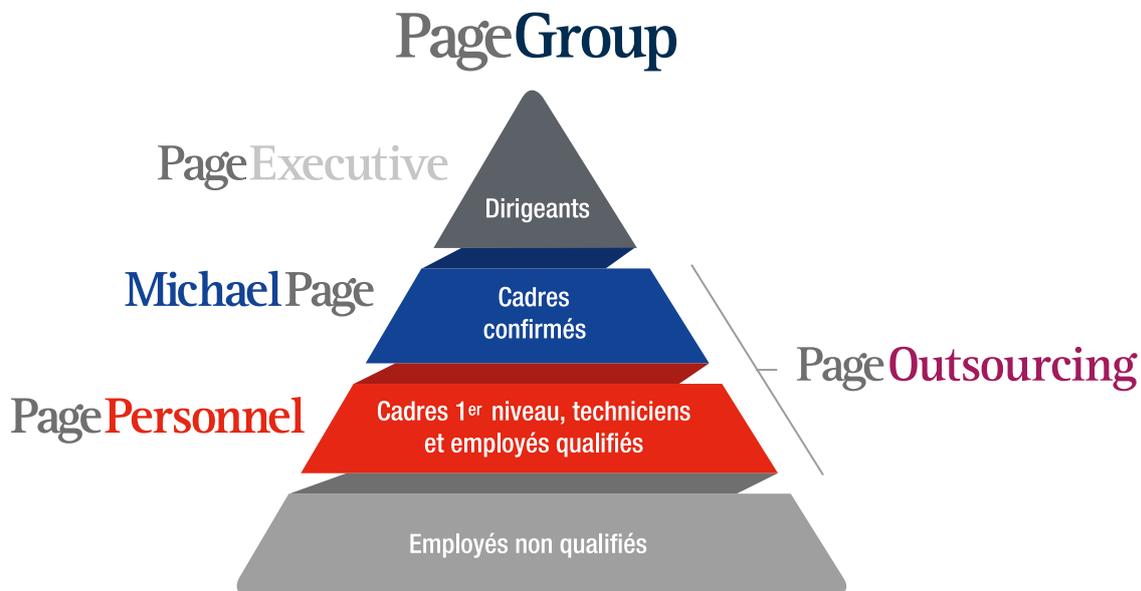
[www.pageexecutive.com](http://www.pageexecutive.com)

[www.michaelpage.fr](http://www.michaelpage.fr)

[www.pagepersonnel.fr](http://www.pagepersonnel.fr)

[www.pageoutsourcing.com](http://www.pageoutsourcing.com)

## NOS BUREAUX À PARIS ET EN RÉGION



### ÎLE-DE-FRANCE

#### Cergy

Immeuble Grand Axe  
10, boulevard de l'Oise  
95000 Cergy  
01 30 75 31 32

#### Massy

Immeuble Odyssee –  
Bâtiment E  
2-12, chemin des  
Femmes  
91300 Massy  
01 64 86 47 70

#### Neuilly-sur-Seine

164, avenue Achille  
Peretti  
92200 Neuilly-sur-Seine  
01 41 92 70 70  
01 78 99 48 48

#### Noisy-le-Grand

16, boulevard du Mont  
d'Est  
Bâtiment Maille Nord 4  
93160 Noisy-le-Grand  
01 55 85 12 85

#### Paris Bercy

Bâtiment Vivacity  
151-155, rue de Bercy  
75012 Paris  
01 44 75 25 97  
01 44 75 25 40

#### Roissy

Paris Nord 2 – Immeuble  
Le Cézanne  
35, allée des  
Impressionnistes  
93420 Villepinte  
01 48 17 92 70

#### Montigny-le-Bretonneux

Immeuble Le Sésame  
8, rue Germain-Soufflot  
78180 Montigny-le-  
Bretonneux  
01 30 84 10 84

### PROVINCE

#### Bordeaux

37, allée de Tourny  
33000 Bordeaux  
05 56 90 26 50

#### Grenoble

Immeuble « Les Reflets  
du Drac »  
1<sup>er</sup> étage du Pavillon B  
32-34, rue Gustave Eiffel  
38000 Grenoble  
04 76 70 94 00

#### Lille

1, rue Esquermoise  
59800 Lille  
03 28 04 56 20  
03 20 16 10 60

#### Lyon

48, rue de la République  
69002 Lyon  
04 78 92 30 00  
04 72 77 38 40

#### Marseille

Immeuble Astrolabe  
Place Henri-Verneuil  
79, boulevard de  
Dunkerque  
13002 Marseille  
04 86 94 78 50

#### Monaco

Talaria Business Center  
– Le Mercator  
7, rue de l'Industrie,  
Fontvieille  
98000 Monaco  
+377 99 99 47 38

#### Nantes

3, rue Menou  
44000 Nantes  
02 72 22 98 60  
02 72 22 98 80

#### Nice

Arenas – Immeuble  
l'Aéropôle – Hall A  
455, Promenade des  
Anglais  
06200 Nice  
04 89 41 01 80  
04 86 94 78 50

#### Orléans

12, rue de la République  
45000 Orléans  
02 34 59 33 44

#### Rennes

13 ter, place des Lices  
35065 Rennes  
02 99 78 00 10

#### Rouen

43 bis, rue Jeanne d'Arc  
76178 Rouen  
02 32 10 21 60

#### Strasbourg

1, place Gutenberg  
67000 Strasbourg  
03 90 22 70 00  
03 88 22 82 30

#### Toulouse

36, rue  
d'Alsace-Lorraine  
31000 Toulouse  
05 34 25 56 25  
05 82 74 00 10



**Michael Page**  
Technology