

# La Maîtrise des données et de l'Intelligence artificielle : **Vade mecum pour les Grandes Organisations**

---

Jean-Claude LAROCHE

**DINUMIA**



La Maîtrise des données et  
de l'Intelligence artificielle :  
**Vade mecum pour les  
Grandes Organisations**

Jean-Claude LAROCHE

# Préface

Dans les grandes organisations, maîtriser la donnée est devenu la condition de toute transformation stratégique. Mais entre le discours et la réalité, il y a un gouffre que peu franchissent avec succès. L'intelligence artificielle amplifie cette exigence : sans gouvernance rigoureuse des données, les algorithmes les plus sophistiqués produisent du bruit, pas de la valeur. C'est précisément à cette articulation critique que Jean-Claude Laroche consacre cet ouvrage : gouvernance de la donnée et industrialisation de l'IA.

Le parcours de Jean-Claude parle de lui-même. Directeur des Systèmes d'Information du Groupe EDF, puis d'ENEDIS, il a piloté des transformations numériques à l'échelle de géants industriels. Mais c'est surtout comme Président du CIGREF pendant trois ans qu'il a démontré toute l'étendue de son leadership. Diriger l'association qui fédère plus de 150 grandes organisations françaises utilisatrices du numérique, c'est orchestrer des consensus là où règnent naturellement la diversité et la complexité. Jean-Claude ne se contente pas de prêcher la transformation : il en construit les fondations, en pose les règles du jeu, et en garantit la cohérence. Cette capacité à allier vision stratégique et rigueur opérationnelle est rare.

Nos approches se complètent. Jean-Claude incarne la gouvernance, l'architecture des systèmes, la vision institutionnelle. De mon côté, j'explore depuis des années comment industrialiser concrètement l'IA, en créant avec Oxyl un modèle d'usine logicielle qui transforme ces principes en réalité opérationnelle.

Cette complémentarité structure notre collaboration. La gouvernance rigoureuse des données que Jean-Claude défend est précisément ce qui permet à une usine logicielle IA de produire de la valeur durable. Nous avons d'ailleurs co-signé ensemble un ouvrage sur le prompt engineering, où Jean-Claude a eu la générosité d'en rédiger la préface. C'est aujourd'hui un plaisir autant qu'un honneur de lui rendre la pareille.

Cet ouvrage n'est pas un énième essai conceptuel sur l'IA ou les données. C'est un vade-mecum au sens noble du terme : un guide de route pour di-

rigéants lucides et décideurs responsables. Jean-Claude y déploie une méthode structurante pour maîtriser deux défis cruciaux de notre époque : la gouvernance de la donnée et l'industrialisation de l'intelligence artificielle.

Ne vous y trompez pas : ces sujets ne sont pas techniques, ils sont stratégiques. Une organisation qui ne maîtrise pas ses données navigue à l'aveugle. Une organisation qui ne sait pas gouverner l'IA s'expose à tous les risques juridiques, éthiques, opérationnels. Jean-Claude le sait mieux que quiconque, et il partage ici les clés issues de décennies d'expérience au plus haut niveau.

Ce qui rend cet ouvrage précieux, c'est son pragmatisme radical. Pas de grandes déclarations incantatoires. Jean-Claude propose des cadres concrets, des méthodologies éprouvées sur le terrain, des repères solides pour structurer la gouvernance, organiser les équipes, industrialiser les processus et piloter la transformation. Il sait que l'IA n'est pas qu'une affaire d'algorithmes : c'est une affaire d'organisation, de culture, de compétences et de confiance.

Si vous êtes dirigeant, DSI, responsable data, ou simplement convaincu que l'IA et la donnée redessinent déjà les règles du jeu économique, ce livre vous armera pour l'action. Jean-Claude ne vous vend pas de rêve : il vous donne une boussole. Et en ces temps d'accélération technologique vertigineuse, disposer d'un tel guide vaut infiniment plus que tous les discours du monde.

Bonne lecture, et surtout, à vous de jouer.

**Fabrice REBY**

Fondateur, Oxyl Groupe

# Table des matières

---

## Introduction 6

### Partie 1 : Les fondations de la maîtrise de la data 8

#### Chapitre 1 La donnée, un actif stratégique 8

- |     |   |    |
|-----|---|----|
| 1.1 | La donnée, « or noir » du 21 <sup>e</sup> siècle : Métaphore et réalité | 8  |
| 1.2 | Passer d'une exploitation cloisonnée à une vision transverse            | 9  |
| 1.3 | Ce que le Comex attend de la donnée                                     | 9  |
| 1.4 | Bonnes pratiques pour démontrer la valeur de la transformation          | 10 |

#### Chapitre 2 Organiser et gouverner la donnée 11

- |     |   |    |
|-----|---|----|
| 2.1 | Les principes clés pour une gestion efficace de la donnée             | 11 |
| 2.2 | Le Data Mesh : Une architecture cible pour une gouvernance distribuée | 12 |
| 2.3 | Mettre en place une gouvernance opérationnelle et scalable            | 13 |
| 2.4 | La data marketplace : Un catalyseur de partage et de valeur           | 14 |

#### Chapitre 3 Acculturation et compétences relatives à la donnée 16

- |     |  |    |
|-----|--|----|
| 3.1 | L'importance de l'acculturation des collaborateurs à la donnée et à l'IA   | 16 |
| 3.2 | Former et accompagner les équipes : Une approche personnalisée et continue | 16 |
| 3.3 | Définir et promouvoir les rôles et métiers de la data                      | 18 |
| 3.4 | Gérer les aspects RH de la transformation data                             | 18 |
| 3.5 | L'impact sur l'emploi et le rôle particulier des Organisations Syndicales  | 19 |

### Partie 2 : L'IA générative - Opportunités et enjeux 22

#### Chapitre 4 Comprendre l'IA générative – promesses, limites et responsabilités 22

- |     |  |    |
|-----|--|----|
| 4.1 | Définition, fonctionnement et potentiel de l'IA générative                       | 22 |
| 4.2 | Nuancer l'engouement : Comprendre les limites et l'importance du contrôle humain | 23 |
| 4.3 | Responsabilité humaine, éthique et régulation                                    | 24 |

<b>Chapitre 5 Impacts sur l'entreprise et cas d'usage – opportunités, risques et bonnes pratiques</b>	<b>26</b>
5.1 Une double révolution : Expérience salarié et expérience client	26
5.2 L'extension vers l'IA agentique : Une transformation majeure en perspective	27
5.3 Cas d'usage concrets : Applications métier de l'IA générative et agentique	28
5.4 Risques et recommandations pour une adoption responsable	30
<b>Chapitre 6 Gouvernance et aspects juridiques de l'IA générative et agentique</b>	<b>34</b>
6.1 Présentation de l'AI Act	34
6.2 Gouvernance de l'IA : une nécessité structurante	36
6.3 Cartographie des risques et rôle de la gouvernance	36
6.4 Conditions de réussite d'une gouvernance de l'IA	37
6.5 Enjeux juridiques majeurs	37
<b>Chapitre 7 Les enjeux du déploiement à grande échelle de l'IA</b>	<b>39</b>
7.1 Défis techniques : Bâtir une fondation technologique résiliente	39
7.2 Défis organisationnels : Repenser les structures et les compétences	40
7.3 Défis éthiques : Encadrer l'IA par des principes fondamentaux	40
7.4 Défis juridiques et réglementaires : Agir dans un cadre en construction	41
7.5 Défis environnementaux : Optimiser la valeur de la sobriété	42
<b>Conclusion Vers une intelligence artificielle responsable et créatrice de valeur durable</b>	<b>43</b>
1. Une transformation avant tout culturelle et organisationnelle	43
2. L'éthique et la régulation comme piliers de la confiance	43
3. L'innovation responsable comme moteur de performance et de durabilité	44

# Introduction

---

Nous vivons une transformation sans précédent, où la donnée est devenue l'un des principaux leviers de création de valeur, d'innovation et de performance. La métaphore qui la compare depuis plusieurs années à l'« or noir » du 21<sup>e</sup> siècle n'a jamais été aussi pertinente : comme le pétrole brut avant raffinement, les données, brutes et dispersées, n'ont de valeur que si elles sont collectées, structurées, analysées et intégrées intelligemment dans les processus métiers. Or, dans la majorité des grandes organisations – qu'il s'agisse d'entreprises ou d'administrations publiques – ce potentiel reste encore largement sous-exploité.

Dans un monde de plus en plus interconnecté, où les volumes de données explosent et où les technologies d'intelligence artificielle progressent à un rythme effréné, la capacité à maîtriser, gouverner et valoriser la donnée et, au-delà, l'information (donnée traitée, organisée, structurée et mise en contexte) est devenue un avantage concurrentiel décisif. Cette réalité est particulièrement marquante avec l'émergence récente de l'intelligence artificielle générative, matérialisée par des outils comme ChatGPT, qui ont bouleversé les usages, les imaginaires et les attentes dans tous les secteurs d'activité. Un tournant a été pris lors de la mise à disposition de tout le monde de ChatGPT 3.5 à partir de novembre 2022, outil qui a entraîné une large adhésion du grand public. Depuis, ces technologies d'intelligence artificielle ne sont plus réservées aux laboratoires de recherche ou aux équipes d'experts : elles s'invitent dans le quotidien des collaborateurs, des décideurs, et même des citoyens, en redéfinissant la manière dont nous interactissons avec l'information, prenons des décisions et créons de la valeur.

Mais l'adoption de ces outils ne peut se limiter à l'expérimentation ou à l'effet de mode. Leur impact réel dépend d'une part de la qualité et de la disponibilité des données sous-jacentes, d'autre part de la capacité de l'organisation à créer un environnement de confiance, d'agilité et de responsabilité pour tirer de la valeur de ces données. Il ne s'agit pas seulement d'intégrer une technologie, mais de repenser les fondations mêmes de l'organisation : sa culture, ses processus, sa gouvernance, ses compétences. Cela nécessite une transformation profonde, systémique et durable.

Trois leviers apparaissent alors comme essentiels :

- 1 - **Responsabiliser les métiers** dans la gestion, la qualité et l'exploitation de leurs propres données – la data n'est pas l'apanage de la DSI ou des data scientists, elle doit devenir l'affaire de tous. Des métiers responsabilisés sont des métiers qui ont intégré dans leurs pratiques un partage de leurs données avec l'ensemble des acteurs de l'entreprise qui en ont besoin pour améliorer leur performance.
- 2 - **Mettre à disposition des outils accessibles et performants**, pour démocratiser l'usage de la donnée et de l'IA au plus près des besoins opérationnels.
- 3 - **Établir un cadre de gouvernance robuste et partagé**, garantissant une utilisation éthique, transparente, sécurisée et conforme aux exigences réglementaires.

Dans cette perspective, la donnée doit être reconnue comme un actif stratégique à part entière, au même titre que les produits ou les capacités industrielles. Elle doit être traitée avec rigueur, pilotée avec vision, et exploitée avec discernement. C'est à cette condition que l'intelligence artificielle pourra réellement amplifier les capacités humaines, renforcer la performance collective et contribuer à un progrès durable.

Ce livre se veut un **guide opérationnel et stratégique** pour les grandes organisations qui souhaitent franchir ce cap. Il s'adresse aux dirigeants, aux responsables métiers, aux experts de la donnée et de l'IA, mais aussi à tous ceux qui s'interrogent sur la meilleure manière de structurer une transformation ambitieuse autour de la donnée. À travers des cadres méthodologiques et des recommandations concrètes, il explore les conditions de succès pour :

- organiser la gouvernance de la donnée à grande échelle,
- industrialiser les cas d'usage d'intelligence artificielle générative,
- surmonter les obstacles techniques et humains,
- et concilier innovation technologique et responsabilité sociale.

Plus qu'un simple changement technologique, il s'agit de réinventer la manière dont les organisations fonctionnent, collaborent, et créent de la valeur. L'ambition de cet ouvrage est de fournir des repères solides, pour que cette révolution « data & IA » devienne une source de progrès partagé, au service des organisations et de la société dans son ensemble.

## Partie 1 : Les fondations de la maîtrise de la data

### /Chapitre 1

#### La donnée, un actif stratégique

À l'ère du numérique, les organisations sont confrontées à un paradoxe : elles n'ont jamais disposé d'autant de données, et pourtant, elles peinent encore à en tirer pleinement parti. La donnée est omniprésente : générée par les systèmes d'information internes, captée à travers les interactions clients, produite par les objets connectés ou recueillie via des partenaires, elle est aujourd'hui un élément vital du fonctionnement des entreprises comme des administrations. Pourtant, dans nombre de cas, elle reste mal exploitée, enfermée dans des silos techniques ou organisationnels, peu fiable, ou simplement ignorée.

Face à cette situation, une prise de conscience s'est opérée : la donnée n'est pas qu'un sous-produit des activités numériques. Elle est devenue un **véritable actif stratégique**, capable d'orienter les décisions, de transformer les modèles d'affaires, de renforcer la résilience opérationnelle et d'alimenter l'innovation. Dans ce contexte, la maîtrise de la donnée s'impose comme un enjeu majeur, non seulement pour les directions informatiques ou les data scientists, mais pour l'ensemble des métiers et des dirigeants.

Ce chapitre propose de poser les fondations de cette réflexion. Il explore la valeur intrinsèque de la donnée, les freins à son exploitation efficace, les raisons pour lesquelles elle doit être considérée comme un actif d'entreprise, et les leviers concrets pour démontrer aux dirigeants son potentiel de transformation.

##### 1.1 La donnée, « or noir » du 21<sup>e</sup> siècle : Métaphore et réalité

La comparaison entre la donnée et le pétrole est désormais classique. Comme le pétrole brut, la donnée brute n'a de valeur que si elle est traitée, raffinée, analysée. Cette analogie a le mérite de souligner que la donnée peut alimenter de nombreux processus à haute valeur ajoutée : prise de décision éclairée, automatisation intelligente, personnalisation des offres, prédition des comportements, réduction des risques, innovation produit, etc.

Mais cette comparaison a ses limites. Contrairement aux ressources fossiles, **la donnée est inépuisable**, elle peut être copiée, partagée, enrichie. Elle se renouvelle sans cesse, à un rythme exponentiel, et sa valeur dépend autant de sa qualité que de son contexte d'usage. Une donnée mal structurée ou mal gouvernée peut même représenter un risque : duplication des efforts, erreurs d'interprétation, non-conformités réglementaires.

Ce qui distingue également la donnée, c'est son **caractère transverse**. Une même donnée peut alimenter une multitude d'usages dans différents services : marketing, finance, production, ressources humaines, etc. C'est cette transversalité qui en fait un actif d'une nature singulière – un actif immatériel, souvent invisible, mais pourtant structurant.

Avec l'essor de l'intelligence artificielle, et en particulier de l'IA générative, cette valeur prend une

nouvelle dimension. **Les modèles comme ChatGPT ne sont performants qu'à condition d'être nourris par des données de qualité, pertinentes et bien organisées. Ainsi, l'IA devient un miroir grossissant de la maturité data de l'organisation** : sans socle solide, elle reste un gadget ; avec une donnée maîtrisée, elle devient un levier de performance.

**Point d'attention :** lorsque nous évoquons la qualité, la disponibilité et la fiabilité des données, nous utilisons des termes qui n'ont pas de valeur « absolue » : la qualité, la disponibilité et la fiabilité d'une donnée dépendent de l'usage auquel cette donnée est destinée. C'est pourquoi, garantir ces attributs d'une donnée n'est pas une question exclusivement technique, relevant uniquement de la qualité des infrastructures informatiques, des logiciels, de la supervision, etc. ; c'est aussi une question de mobilisation humaine des utilisateurs de cette donnée, pour définir convenablement leur besoin, et de ceux qui doivent saisir cette donnée, lorsque celle-ci n'est pas générée automatiquement.

## 1.2 Passer d'une exploitation cloisonnée à une vision transverse

Dans de nombreuses organisations, les données sont historiquement liées aux systèmes d'information métiers. Elles sont stockées dans des bases distinctes, administrées par des équipes différentes, et soumises à des règles locales. Ce mode de fonctionnement hérité a généré ce que l'on appelle des **silos de données**, qui freinent l'exploitation globale de l'information.

Or, les besoins contemporains appellent à une lecture transversale des données. Comprendre le parcours d'un client, anticiper une défaillance, mesurer la rentabilité d'une opération... tout cela nécessite de croiser des informations issues de plusieurs domaines. L'approche cloisonnée n'est plus viable.

Il devient impératif de penser la donnée comme un **patrimoine commun**, partagé à l'échelle de l'organisation. Cela suppose :

- de définir des standards communs de structuration, de qualité et de sécurité ;
- de construire des catalogues de données interrogeables et accessibles ;
- de mettre en place une gouvernance qui favorise la collaboration entre les métiers de l'entreprise et la DSI.

Cette bascule vers une **vision unifiée de la donnée** est à la fois organisationnelle, culturelle et technologique. Elle repose sur un changement de paradigme : la donnée n'est plus une ressource annexe, c'est une composante de l'architecture stratégique de l'organisation.

## 1.3 Ce que le Comex attend de la donnée

Pour engager une transformation data à l'échelle, l'adhésion du comité exécutif (Comex) est indispensable. Or, celle-ci ne se gagne pas sur la seule base de convictions techniques. Il faut parler le langage du Comex : celui des **résultats, du risque, de la performance et de la création de valeur**.

Voici les bénéfices concrets qu'une stratégie data bien conduite peut apporter :

- **Optimisation opérationnelle** : Grâce à l'analyse de données, les processus peuvent être automatisés ou améliorés, les coûts réduits, les anomalies détectées plus tôt, et les ressources mieux allouées.

- **Amélioration de l'expérience client :** La donnée permet de mieux connaître les besoins, d'anticiper les attentes, de personnaliser les interactions et de renforcer la fidélité.
- **Innovation et différenciation :** Elle ouvre la voie à de nouveaux services, modèles économiques ou usages différenciants reposant sur la donnée (ex. : maintenance prédictive, offres à la demande, valorisation des données clients).
- **Appui à la décision stratégique :** L'accès à une information fiable et consolidée améliore la qualité des décisions à tous les niveaux de l'organisation.
- **Création de valeur économique directe :** Dans certains cas, les données peuvent être monétisées, mutualisées ou transformées en produits exploitables.

Mais pour atteindre ces bénéfices, le Comex doit comprendre que **la donnée n'est pas qu'un sujet de DSI**. C'est un sujet de gouvernance, de leadership et d'alignement stratégique.

#### **1.4 Bonnes pratiques pour démontrer la valeur de la transformation**

Mettre en mouvement une organisation autour de la donnée nécessite de construire une dynamique pragmatique, progressive et alignée avec les priorités métiers. Voici quelques principes clés :

- **Identifier des cas d'usage porteurs :** Inutile de viser trop large dès le départ. Mieux vaut sélectionner quelques cas stratégiques, à fort impact, pour démontrer la valeur de la donnée dans des contextes concrets.
- **Quantifier les résultats :** Il est essentiel de mesurer l'impact (gain de temps, amélioration du NPS, réduction de coûts, etc.) et d'apporter une démonstration du ROI.
- **Impliquer les métiers dès le départ :** La transformation data ne peut être imposée par la technique. Les utilisateurs doivent être acteurs de la démarche.
- **Communiquer les succès :** Chaque victoire, même modeste, doit être mise en valeur pour embarquer progressivement l'organisation.
- **Adopter une approche agile :** Tester, apprendre, itérer. La culture de la donnée se construit pas à pas, dans une logique d'amélioration continue.

*Considérer la donnée comme un actif stratégique est une rupture dans la manière dont les organisations pilotent leur performance et conçoivent leur avenir. Cette reconnaissance est la première étape d'une transformation profonde, où la donnée devient le socle de la décision, de l'innovation et de la création de valeur.*

*Ce chapitre a mis en lumière les enjeux et les opportunités liés à cette prise de conscience. Les prochains chapitres exploreront comment structurer une gouvernance de la donnée efficace, instaurer une culture data, déployer des outils adaptés, et faire de l'intelligence artificielle un accélérateur, et non une simple curiosité.*

## /Chapitre2

# Organiser et gouverner la donnée

Reconnaître la donnée comme un actif stratégique n'est qu'un point de départ. Pour en libérer la valeur et en garantir une exploitation durable, les organisations doivent structurer un cadre de gouvernance solide, fédérateur et évolutif. Ce cadre ne se limite pas à la mise en conformité réglementaire ou à des règles techniques : il s'agit d'un véritable **système nerveux organisationnel**, capable de soutenir l'usage transversal, responsable et scalable de la donnée.

Dans les grandes entreprises et administrations, cette organisation doit composer avec des réalités complexes : silos historiques, diversité des systèmes d'information, hétérogénéité des compétences, fragmentation des responsabilités, etc. C'est dans ce contexte que des approches comme le **Data Mesh** émergent, en proposant un nouveau modèle d'architecture et de gouvernance, distribué et centré sur les usages métiers.

Ce chapitre explore les principes clés d'une gestion efficace de la donnée, les piliers fondateurs du Data Mesh comme architecture cible, les composantes opérationnelles d'une gouvernance réussie, et le rôle structurant d'une **Data Marketplace** pour démocratiser et valoriser les données au sein de l'organisation.

### 2.1 Les principes clés pour une gestion efficace de la donnée

Toute démarche de gouvernance efficace repose sur des principes fondamentaux qui guident l'organisation, la culture et les processus de traitement de la donnée. Ces principes, universels dans leur formulation, doivent néanmoins être adaptés à la réalité de chaque organisation pour être applicables à grande échelle.

#### Responsabilité

La donnée n'est utile que si elle est fiable, à jour et compréhensible. Cela suppose que chaque jeu de données ait un **propriétaire clairement identifié** – souvent appelé *data owner* ou *data product owner* – responsable de sa qualité, de sa documentation, de sa conformité réglementaire (ex. RGPD) et de son accessibilité. Ce principe de *data accountability* permet de passer d'une vision floue et collective de la donnée à une gouvernance distribuée, où les responsabilités sont assumées localement mais alignées globalement.

#### Accessibilité

Une donnée de qualité qui dort dans un entrepôt inaccessible n'a aucune valeur. L'accessibilité ne signifie pas ouverture totale, mais capacité des collaborateurs autorisés à **trouver, comprendre et utiliser** les données nécessaires à leurs missions. Cela nécessite des outils (catalogue de données, moteurs de recherche, APIs...), mais aussi une culture de la transparence et du partage, encadrée par des règles claires de sécurité et de confidentialité.

## Standards et Règles Communes

Dans une organisation complexe, il est impératif de fixer un **langage commun** autour des données : formats, définitions, politiques de qualité, règles de gouvernance, niveaux de confidentialité, etc. Ces règles sont le socle de l'interopérabilité, sans lequel le croisement des données devient un cauchemar technique et sémantique. Une bonne gouvernance repose sur une articulation fluide entre règles globales (cadre de référence) et déclinaisons locales (mise en œuvre contextualisée).

## 2.2 Le Data Mesh : Une architecture cible pour une gouvernance distribuée

Le concept de **data mesh** a été formalisé en 2019 par **Zhamak Dehghani**, alors directrice de la technologie émergente chez **Thoughtworks**. Dans son article fondateur, elle met en lumière les limites des architectures de données centralisées traditionnelles — comme les *data warehouses* et *data lakes* — face à l'expansion des organisations modernes, de plus en plus complexes et orientées vers les données (*data-driven*). Cette approche se présente ainsi comme une réponse concrète aux défis que rencontrent ces architectures classiques, souvent dépassées par l'évolution rapide des volumes de données et des besoins métiers.

### Contexte et motivations

À l'origine de cette réflexion se trouvent plusieurs constats récurrents au sein des organisations :

- La nécessité de briser les silos de données : Les infrastructures centralisées peinent à absorber la croissance exponentielle des données et à s'adapter aux structures organisationnelles complexes. Cela conduit à l'apparition de silos où les données sont cloisonnées, rendant leur intégration laborieuse et limitant leur exploitation efficace.
- L'accélération de la génération de valeur : Les équipes centralisées chargées de la gestion des données deviennent progressivement des goulets d'étranglement. Ce manque d'agilité freine l'accès aux données et ralentit la mise en œuvre de solutions analytiques pertinentes, au détriment des besoins métiers. Le data mesh cherche à répondre à cet enjeu en responsabilisant les équipes de chaque domaine afin qu'elles puissent tirer rapidement parti de leurs propres données.
- Renforcer l'agilité et l'évolutivité : En transférant la responsabilité des données aux équipes de domaine, l'architecture gagne en flexibilité. Chaque équipe devient autonome pour gérer, gouverner et valoriser ses données selon ses besoins spécifiques. Ce modèle décentralisé favorise ainsi une évolution plus fluide de l'écosystème global, en phase avec les exigences d'innovation.
- Alignement organisationnel : Le *data mesh* repose sur une structure qui s'intègre naturellement aux organisations modernes adoptant des approches orientées domaine et des architectures microservices. Cela permet de mieux refléter les réalités opérationnelles et de réduire le décalage entre la structure technique et la structure organisationnelle.

### Une nouvelle approche des architectures de données

En somme, face aux limites des architectures centralisées (*data lakes*, entrepôts uniques, gouvernance descendante), le **Data Mesh** propose une rupture de paradigme. Il s'agit d'une approche

**décentralisée** qui rapproche la gestion de la donnée de ceux qui la produisent et la consomment – les domaines métiers.

Le Data Mesh repose sur quatre piliers fondateurs, complémentaires et interdépendants :

### 1. Une Organisation par Domaines

Chaque domaine métier (RH, marketing, logistique, etc.) devient responsable de la gestion de ses propres données, en tant que producteur de données. Il s'agit de redonner **l'autonomie aux équipes métiers**, tout en les responsabilisant sur la qualité et la valeur de ce qu'elles produisent. Cela favorise l'agilité, la pertinence et la proximité avec les cas d'usage. Naturellement, une responsabilité essentielle de chaque domaine métier est de connaître l'usage que ses propres données peuvent apporter aux autres métiers de l'entreprise, et de les partager en conséquence.

### 2. La Donnée comme Produit (Data as a Product)

Dans le Data Mesh, une donnée n'est plus simplement un artefact technique, mais un **produit à part entière**, avec ses utilisateurs, ses exigences de qualité, sa documentation, son cycle de vie et son support. Cette approche transforme radicalement la manière dont on pense la donnée : elle doit être utile, utilisable et utilisée, comme n'importe quel produit ou service.

### 3. Une Plateforme de Données Fédérée

Pour permettre l'autonomie sans recréer des silos, une **plateforme technologique fédératrice** est nécessaire. Elle offre des services mutualisés : ingestion, stockage, transformation, catalogage, supervision, sécurité... mais laisse la gouvernance opérationnelle aux domaines. Ce socle **permet d'étendre à l'échelle de l'entreprise** l'usage de la donnée tout en réduisant la dette technique.

### 4. Une Gouvernance Fédérée

Enfin, la gouvernance dans un Data Mesh n'est ni totalement centralisée, ni anarchique. Elle repose sur un modèle **fédéré** : des règles communes sont définies au niveau global (nomenclature, sécurité, éthique...), mais leur mise en œuvre est pilotée localement. Un **comité de gouvernance fédéré** orchestre cette articulation, facilite l'alignement entre domaines, et garantit la cohérence d'ensemble.

#### 2.3 Mettre en place une gouvernance opérationnelle et scalable

La mise en œuvre concrète d'une gouvernance efficace repose sur des mécanismes de pilotage, de coordination et d'animation. Cela nécessite de combiner clarté organisationnelle, outillage adapté et capacité à faire vivre les règles dans le temps.

#### Définir les Rôles et Responsabilités

Il est essentiel de répartir clairement les rôles entre :

- le niveau **central** (pilotage stratégique, définition des règles communes, animation de la communauté) ;
- les **domaines** (production et gestion des données locales, création de produits de données) ;
- et les **usagers** (identification des besoins, retour d'expérience, amélioration continue).

### Orchestrer la Transformation Data

Une gouvernance ne peut être statique. Elle doit être capable de **piloter la transformation** : prioriser les cas d'usage, gérer les dépendances, suivre les indicateurs de maturité, identifier les points de blocage, ajuster la feuille de route. Cela suppose une équipe dédiée – souvent rattachée à la direction data ou au CDO (Chief Data Officer) – dotée de compétences en conduite du changement, architecture, qualité et conformité.

**Point d'attention :** Compte tenu de l'ampleur d'une transformation d'entreprise visant à tirer de la valeur des données de manière systématique et à l'échelle de l'ensemble de l'organisation, il est souhaitable que la Direction data ou le CDO rende compte de l'avancement de ses travaux directement au Directeur Général.

### Animer la Fédération

Le succès repose aussi sur la **dynamique collective**. Il est indispensable d'animer des communautés transverses (data stewards, owners, analysts...), d'organiser des partages de pratiques, de favoriser l'entraide et la montée en compétence. Une gouvernance réussie est autant un système de règles qu'un **écosystème vivant**.

### Assurer la Qualité, la Conformité et la Transparence

L'un des défis majeurs est de garantir la **qualité et la traçabilité** des données à travers les domaines. Cela passe par la définition d'indicateurs de qualité, des processus d'audit réguliers, la gestion des dépendances, la résolution des conflits d'usage, et un contrôle actif des risques liés à la donnée.

### 2.4 La data marketplace : Un catalyseur de partage et de valeur

Une fois les données produites, encore faut-il les **rendre visibles, compréhensibles et exploitables**. C'est le rôle de la **Data Marketplace** : un espace numérique où les producteurs exposent leurs produits de données, et où les utilisateurs peuvent découvrir, comparer, consommer ou enrichir ces produits.

Une Data Marketplace bien conçue permet de :

- **Cataloguer les Données** : Offrir une vision centralisée, enrichie et interactive de l'ensemble des données disponibles, avec documentation, propriétaires, niveaux de qualité, etc.
- **Faciliter le Partage** : Simplifier les démarches d'accès, via des workflows automatisés, tout en respectant les niveaux de sensibilité des données.
- **Encourager l'Innovation** : En permettant le croisement de données internes et externes, la Marketplace devient un levier puissant pour créer de nouveaux cas d'usage, expérimenter des approches IA, ou répondre à des besoins métiers émergents.
- **Valoriser la Donnée** : Certaines organisations vont jusqu'à introduire une forme de **monétisation interne** de la donnée (via des budgets fictifs), pour inciter les producteurs à améliorer la qualité et les utilisateurs à rationaliser leur consommation.

*Organiser et gouverner la donnée ne relève pas uniquement d'une contrainte réglementaire ou technique. Il s'agit d'un **acte stratégique** fondamental, qui conditionne la capacité de l'organisation à tirer parti de ses données pour innover, piloter, anticiper et se différencier durablement.*

*En adoptant une approche fondée sur des principes clairs, une architecture distribuée comme le Data Mesh, une gouvernance vivante et structurée, et des outils comme la Data Marketplace, les organisations peuvent franchir un cap décisif dans leur maturité data.*

*Les chapitres suivants détailleront les compétences humaines à mobiliser (acculturation, formation, leadership data), ainsi que les technologies à mettre en œuvre pour soutenir un usage éthique, responsable et efficace de l'intelligence artificielle à l'échelle.*

## /Chapitre 3

### Acculturation et compétences relatives à la donnée

La transformation visant à dégager le maximum de valeur des données au sein d'une organisation ne se joue pas uniquement dans les infrastructures, les modèles algorithmiques ou les plateformes technologiques. Elle se joue, d'abord et avant tout, **dans les esprits, les pratiques et les compétences des femmes et des hommes qui composent l'organisation**. Sans leur adhésion large, éclairée et active, les meilleurs outils resteront sous-exploités, et les initiatives resteront à la marge.

Accculter à la donnée, former aux nouvelles compétences autour de la donnée et de l'intelligence artificielle, accompagner les parcours professionnels : voilà les leviers humains à mobiliser pour faire de la donnée un véritable moteur d'innovation et de performance. Ce chapitre propose une vision intégrée de ces dimensions humaines, en explorant les ressorts des habitudes à dépasser pour utiliser pleinement les données, les modalités pédagogiques à déployer, les nouveaux métiers à structurer, et les implications de cette mutation culturelle sur la gestion des ressources humaines et le dialogue social.

#### 3.1 L'importance de l'acculturation des collaborateurs à la donnée et à l'IA

**Accultur à la donnée**, ce n'est pas simplement sensibiliser quelques experts techniques ou créer un MOOC d'initiation. C'est bien plus profond : il s'agit d'ancrer, à tous les niveaux de l'organisation, une **culture de la donnée partagée**, où chacun comprend en quoi la donnée et l'IA sont des leviers pour mieux faire son métier, prendre de meilleures décisions, et innover de manière responsable.

Cette acculturation est d'autant plus importante que la donnée impacte l'**ensemble des métiers**, du commercial à la production, des ressources humaines à la direction générale. Elle doit permettre de :

- **Favoriser l'adoption des outils et des méthodes data** : La compréhension des enjeux et des bénéfices de la donnée facilite l'usage d'outils analytiques, de tableaux de bord ou de solutions d'IA intégrées.
- **Renforcer l'autonomie décisionnelle** : Un collaborateur qui comprend ses données est un collaborateur plus autonome, capable de contextualiser les chiffres, d'en tirer des enseignements et d'agir.
- **Stimuler l'innovation collective** : L'acculturation crée un terreau favorable à l'expérimentation, aux idées nouvelles et à la collaboration transversale.
- **Installer la confiance dans l'IA** : Face aux interrogations éthiques, réglementaires ou technologiques, seule la pédagogie permet de créer un climat serein autour de l'IA.

L'acculturation ne doit pas viser une technicisation de masse, mais une **démocratisation raisonnée des usages**, adaptée au niveau et au rôle de chacun.

#### 3.2 Former et accompagner les équipes : Une approche personnalisée et continue

La formation est le pilier opérationnel de l'acculturation. Mais former à la donnée n'est pas un exercice uniforme : les **profils sont hétérogènes**, les besoins spécifiques, et les niveaux de maturité très disparates. Il est

donc essentiel d'adopter une approche pédagogique différenciée, progressive et contextualisée.

### Un parcours structuré selon les publics

- **Formations de sensibilisation** (pour tous) : Ces modules courts et accessibles permettent de poser les bases : qu'est-ce qu'une donnée ? Comment est-elle produite ? À quoi sert-elle ? Quel est son cycle de vie ? Des modules adaptés doivent d'adresser aux Directions générales et aux Comités exécutifs, qui voient arriver, comme tous les personnels la vague de l'intelligence artificielle sans nécessairement en maîtriser tous les tenants et aboutissants.
- **Formations métiers** : Chaque métier a ses cas d'usage data : un contrôleur de gestion, un RH, un logisticien ou un chargé de communication n'exploitent pas les mêmes données, ni avec les mêmes outils. Adapter les contenus à ces spécificités renforce leur impact.
- **Formations expertes** : Pour les profils d'experts des données ou techniques, des formations plus poussées sur la manipulation de données, la data visualisation, les langages (SQL, Python), ou les boîtes à outils permettant de déployer de l'IA sont nécessaires.

### Des modalités pédagogiques variées

- **Ateliers pratiques**, bootcamps ou hackathons pour expérimenter en conditions réelles.
- **Coaching individuel ou mentorat**, particulièrement utile dans les phases de reconversion ou d'évolution de poste.
- **Plateformes d'e-learning**, accessibles en autonomie, avec des parcours certifiants ou gamifiés.
- **Communautés de pratique internes**, qui permettent de maintenir une dynamique collective, d'échanger sur les cas d'usage, et d'apprendre entre pairs.

La clé réside dans la **durabilité de l'effort** : la formation à la donnée ne peut pas être administrée une fois pour toutes. Elle doit être conçue comme un **investissement stratégique à long terme**, soutenu par un pilotage rigoureux et des indicateurs d'impact (taux d'adoption, cas d'usage déployés, satisfaction des participants...).

### Cas particulier de la formation des experts métiers

L'intelligence artificielle peut également nous amener à repenser la manière dont se développe l'expertise dans différents domaines d'activité, notamment dans le cœur de métier des grandes organisations, et comment imaginer la formation des experts dans le monde de demain.

Il nous faut imaginer des dispositifs dans lesquels la montée en compétences des experts métiers, ou le maintien en expertise des meilleurs, se font dans le même processus que l'apprentissage des machines dopées à l'intelligence artificielle.

En d'autres termes, il sera sans doute possible de mettre au point des outils d'intelligence artificielle capables d'apporter des réponses à des questions complexes dans un champ très large de compétences, au cœur même des processus industriels, des situations de crise, etc. ou même d'effectuer des actions ayant un impact sur leur environnement (par exemple via des robots), mais ce qui semble surtout important est qu'il existe des humains, quelque part dans l'organisation, capables de vérifier ces réponses et de les réinter-

roger, le cas échéant avec d'autres outils ; et que ces humains puissent corriger la machine, l'amenant ainsi à apprendre et à se perfectionner, tout en maintenant eux-mêmes ou en augmentant leur propre expertise. Et enfin que l'organisation dispose des moyens permettant de repérer où sont ces experts de domaines particuliers pour les solliciter le cas échéant.

### 3.3 Définir et promouvoir les rôles et métiers de la data

La montée en puissance de la donnée et de l'IA donne naissance à une nouvelle **cartographie des métiers**, qui doit être clairement définie, valorisée et articulée avec les parcours RH. Les nouveaux métiers relatifs à la donnée et à l'IA au sein des organisations ne font pas encore l'objet d'une nomenclature adoptée par tous, on voit d'ores et déjà émerger des rôles particuliers et assez divers.

#### Une diversité croissante de rôles spécialisés

- **Data Analyst** : Traducteur des données pour les métiers, il produit des analyses compréhensibles et actionnables.
- **Data Scientist** : Il construit des modèles prédictifs ou prescriptifs pour traiter des problèmes complexes.
- **Data Engineer** : Maillon clé de l'industrialisation, il conçoit les pipelines, organise l'accès aux données et assure leur disponibilité.
- **Data Steward** : Garant de la qualité et de la gouvernance des données, il veille à la cohérence, à la traçabilité et à la conformité des jeux de données.
- **Chief Data Officer (CDO)** : Architecte de la stratégie data globale, il coordonne les efforts, arbitre les priorités et incarne la transformation.

À ces rôles s'ajoutent des fonctions transverses comme le **Data Product Owner**, le **Machine Learning Engineer**, ou encore des **référents métiers data** qui jouent un rôle de passeur entre les équipes opérationnelles et les experts techniques.

#### Structurer des filières et rendre les trajectoires visibles

L'enjeu est aussi RH : il s'agit de **créer des filières métier claires**, avec des passerelles accessibles, des fiches de poste actualisées, et des référentiels de compétences partagés. Cette structuration donne de la lisibilité aux collaborateurs et favorise la reconnaissance des métiers de la data, parfois encore méconnus ou mal compris.

### 3.4 Gérer les aspects RH de la transformation data

La transformation data est un projet RH autant qu'un projet technologique. Elle bouscule les référentiels de compétences, redessine les trajectoires professionnelles, et demande une forte capacité d'accompagnement humain.

#### Mobilité interne et reconversion

Les métiers de la donnée offrent une **opportunité unique de reconversion** pour des profils en évolution ou en repositionnement. Cela suppose :

- Une **identification des profils à potentiel** (appétence, logique, rigueur, curiosité),
- Un **accompagnement personnalisé**, fondé sur des diagnostics de compétences,
- Des **parcours de reconversion concrets** avec un tutorat fort.

## Recrutement et attractivité

Sur un marché concurrentiel, attirer des talents data exige de valoriser l'environnement de travail, la qualité des projets, la possibilité de contribuer à des innovations concrètes, et la **maturité de l'écosystème data** interne. La marque employeur data devient un enjeu à part entière. Il s'agit pour l'entreprise ou l'organisation de savoir promouvoir ses actions spécifiques dans le domaine de la data pour pouvoir attirer les meilleurs talents dans ce domaine.

## Gestion des carrières et fidélisation

Il est essentiel d'offrir aux profils spécialisés dans la data des **perspectives d'évolution à la fois claires et stimulantes**. Cela implique de valoriser les parcours d'expertise approfondie, de favoriser l'accès à des fonctions de pilotage stratégique, d'encourager la mobilité entre différents domaines d'activité, tout en assurant une reconnaissance légitime, qu'elle soit de nature managériale ou fondée sur l'excellence technique.

## Implication des RH dans la gouvernance data

Les directions RH ont un rôle central à jouer : elles doivent être parties prenantes de la transformation, co-construire les référentiels, intégrer la culture data dans les entretiens annuels, et anticiper les évolutions des métiers dans la GPEC (gestion prévisionnelle des emplois et compétences).

## 3.5 L'impact sur l'emploi et le rôle particulier des Organisations Syndicales

L'exploitation systématique et industrialisée des données au sein des grandes organisations suppose que celles-ci déploient un outillage sophistiqué, et exploitent le plus possible les outils modernes d'intelligence artificielle.

Or, les études officielles consacrées à l'impact de l'intelligence artificielle (IA) sur le marché du travail s'accordent sur un constat nuancé mais clair : l'IA ne provoquera pas une disparition massive des emplois, mais entraînera une **transformation en profondeur des métiers**. Loin d'un scénario dystopique où les machines remplaceraient systématiquement les humains, les données disponibles prévoient plutôt un modèle de cohabitation, marqué par une **redéfinition progressive des rôles et des compétences**.

Selon le rapport *The Future of Jobs 2023* du Forum Économique Mondial<sup>1</sup>, l'IA pourrait contribuer à entraîner une recomposition de l'emploi (avec des disparitions et des créations) qui s'explique par l'émergence de nouveaux besoins, en particulier dans les domaines de l'intelligence artificielle elle-même, de l'analyse de données, des technologies vertes et de l'économie numérique.

Par ailleurs, l'OCDE<sup>2</sup> souligne que l'IA offre la possibilité d'améliorer la qualité du travail en automatisant des tâches pénibles ou dangereuses. Cette évolution permettrait aux travailleurs de se recentrer sur des missions à plus forte valeur ajoutée, mobilisant des compétences humaines telles que la créativité, la pensée critique et l'intelligence émotionnelle. Cet enjeu a été souligné par le Cigref dans sa note d'information et d'actualité de septembre 2025 : « Préparer les organisations aux évolutions de compétences des 10 prochaines années »<sup>3</sup>. Les « soft skills » qui deviendront les plus recherchées seront les capacités de pilotage,

1- <https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2023/>

2- <https://www.oecd.org/fr/themes/ia-et-travail.html>

3- <https://www.cigref.fr/wp-content/uploads/2025/09/NIAC-Cigref-Preparer-les-organisations-aux-evolutions-de-competences-septembre-2025.pdf>

les aptitudes à la relation client, l'intelligence émotionnelle, la créativité, l'esprit d'initiative, la capacité à « apprendre à apprendre ».

D'autres études<sup>4</sup> anticipent également une augmentation significative de la productivité, porteuse de croissance économique et, à terme, de nouveaux types d'emplois encore inconnus à ce jour.

L'impact de l'automatisation ne se traduit donc pas par une substitution directe de l'humain, mais par une prise en charge progressive de certaines tâches spécifiques. **Les professions les plus exposées sont généralement celles qui reposent sur des processus standardisés et répétitifs :** saisie de données, télémarketing, centres d'appels, tâches administratives simples ou travail à la chaîne.

Cependant, même dans ces secteurs, l'automatisation reste partielle. L'IA tend à agir comme un outil d'augmentation des capacités humaines : elle libère du temps pour des tâches plus complexes, analytiques ou relationnelles, au lieu de remplacer complètement les emplois.

Certaines compétences transversales deviennent essentielles : la pensée analytique, la créativité, la résilience, la flexibilité, l'apprentissage actif. Ces aptitudes seront déterminantes pour s'adapter aux nouveaux environnements professionnels.

En France, une étude conjointe d'Artefact et Odoxa<sup>5</sup> montre que si certains salariés utilisent déjà l'IA avec satisfaction, beaucoup expriment un sentiment d'insuffisance de compétences pour en exploiter pleinement le potentiel, ce qui accentue l'urgence d'une montée en compétences généralisée.

**Les effets de l'IA sur l'emploi ne seront ni homogènes ni universels.** Les économies avancées, plus digitalisées, pourraient être plus exposées à la disparition d'emplois, mais aussi mieux positionnées pour tirer parti des gains d'efficacité générés par l'IA. Les entreprises intégrant l'IA de manière proactive pourraient bénéficier d'une hausse significative de productivité, entraînant la création de nouveaux postes qualifiés.

**Il résulte de tous ces éléments le fait que ces bouleversements doivent être anticipés et organisés dans le cadre d'une concertation de haut niveau entre les directions et les organisations syndicales, à tous les niveaux des organisations.**

En effet, la libération de tâches répétitives pour concentrer les personnels sur des tâches à plus forte valeur ajoutée peut avoir un effet bénéfique à condition seulement que les personnels en question soient en capacité de s'adapter à l'évolution de leur travail : les tâches dites à plus faible valeur ajoutée sont souvent celles qui offrent aussi aux salariés des espaces et des temps de respiration, et sans ces espaces et ces temps de respiration, il peut devenir impossible de résoudre les problèmes les plus difficiles qui peuvent advenir au travail sans accentuer les risques sur la santé, de burn out par exemple.

**La question de l'intensification du travail humain est donc posée par l'insertion de machines extrêmement performantes comme des outils d'intelligence artificielle au cœur des processus métiers.**

**Et le risque de creuser davantage qu'aujourd'hui encore la fracture numérique au sein de nos organisa-**

4. <https://www.digirocks.fr/intelligence-artificielle-un-levier-strategique-pour-le-recrutement-et-le-secteur-digital/>

5. <https://www.artefact.com/fr/news/artefact-and-odoxa-unveil-a-groundbreaking-study-on-the-future-of-work-with-artificial-intelligence/>

**tions existe**, alors que celle-ci représente déjà à ce jour un facteur important de limitation de la productivité. De plus, dès lors que des outils d'intelligence artificielle peuvent se substituer à une partie du travail humain, la **question des compétences requises** pour occuper un poste se pose ; celles-ci ne peuvent plus rester calquées sur celles attendues des personnels lorsque ces outils n'étaient pas implantés.

Se pose aussi la question de **l'évaluation des compétences et des résultats** des personnels. Qu'appréciera-t-on lors des entretiens annuels de performance : la performance du collaborateur ou celle de la machine ? Quelles grilles d'appréciation ?

Tous ces éléments, ainsi que **l'organisation du travail** qui résulte de l'apparition au sein d'une structure d'une exploitation systématique des données, ainsi que des outils d'intelligence artificielle ont vocation à faire l'objet de concertations, voire de négociations et d'accords entre les directions et les représentants du personnel, à savoir les organisations syndicales.

Ce qui signifie aussi que les organisations syndicales doivent bénéficier des formations que nous évoquions au §3.2.

*Réussir une transformation data ne repose donc pas uniquement sur des choix d'architecture ou d'algorithmes. Cela dépend, avant tout, de la **capacité à embarquer l'humain**, à faire évoluer les pratiques, à former, à structurer de nouveaux métiers, et à créer une culture data vivante, incarnée, et durable.*

*En investissant dans l'acculturation, en accompagnant les parcours, en adaptant les politiques RH, et en promouvant une vision partagée de la donnée, les organisations se donnent les moyens de construire un **avantage compétitif pérenne**, fondé sur la capacité collective à comprendre, exploiter et valoriser l'information.*

## Partie 2 : L'IA générative - Opportunités et enjeux

### /Chapitre 4

### Comprendre l'IA générative – promesses, limites et responsabilités

L'intelligence artificielle générative (IA générative) est en train de redéfinir notre rapport à la création de contenu, à la connaissance et à la productivité. Capable de générer du texte, des images, des vidéos, du son, ou encore du code, elle bouleverse de nombreux secteurs et suscite un engouement massif, à la hauteur de ses promesses disruptives.

Mais derrière cette révolution technologique se cachent des limites techniques, des risques éthiques et une question centrale : **comment en faire un usage responsable, contrôlé, et aligné avec les valeurs humaines ?** Ce chapitre propose une lecture équilibrée de l'IA générative : définition, mécanismes, cas d'usage, limites fondamentales, responsabilités et régulations.

#### 4.1 Définition, fonctionnement et potentiel de l'IA générative

##### Qu'est-ce que l'IA générative ?

L'IA générative est une **branche de l'intelligence artificielle** centrée sur la **création autonome de contenus nouveaux**, à partir de données existantes. Contrairement aux systèmes classiques d'IA, souvent prédictifs ou classificatoires, les modèles génératifs ne se contentent pas de reconnaître ou de trier des informations : ils **produisent des données inédites**, plausibles, parfois très convaincantes, souvent indiscernables de celles générées par l'humain.

Ces systèmes apprennent des **modèles statistiques complexes** à partir de vastes corpus de données, puis utilisent ces modèles pour générer des contenus qui respectent les structures et patterns appris.

Le lecteur trouvera des informations plus détaillées sur la manière dont fonctionnent ces outils d'intelligence artificielle générative, et sur la manière de les utiliser au mieux, dans l'ouvrage que nous avons co-signé avec Fabrice Reby, Président fondateur de la société Oxyli : « L'art du Prompt Engineering : des bases aux techniques avancées ».

##### Comment ça fonctionne ?

Les modèles d'IA générative peuvent être classés en plusieurs grandes familles d'architectures, chacune ayant ses propres caractéristiques et applications. Voici les principales :

- **Les réseaux de Neurones Convolutifs (CNN)** : utilisés principalement pour les tâches de génération d'images. Exemples : GANs (Generative Adversarial Networks), VAEs (Variational Autoencoders).
- **Les réseaux Adversariaux Génératifs (GANs)** : Utilisés pour générer des données réalistes, notamment des images, des vidéos et de l'audio. Composés d'un générateur et d'un discriminateur qui s'entraînent ensemble.
- **Les autoencodeurs Variationnels (VAEs)** : Utilisés pour la génération de données en apprenant une distribution de probabilité sur les données. Permettent de générer de nouvelles données en échantillonnant à partir de cette distribution.

■ **Les modèles de type Transformeurs :** Utilisés pour le traitement du langage naturel et la génération de texte. Exemples : Modèles comme BERT, T5, et les modèles de la famille «Transformer» en général. Ce sont ces modèles qui font l'objet d'une analyse plus détaillée dans notre ouvrage cité ci-dessus.

□ **Les modèles de Langage Autorégressifs :** Utilisés pour la génération de texte en prédisant le prochain mot dans une séquence. Exemples : Modèles comme les Transformers décodeurs utilisés dans des architectures comme celles de GPT.

■ **Modèles de Diffusion :** Utilisés pour la génération d'images et d'autres types de données en inversant un processus de diffusion. Exemples : DDPM (Denoising Diffusion Probabilistic Models).

■ **Modèles Basés sur les Séries Temporelles :** Utilisés pour la génération de données séquentielles comme la musique ou les séries temporelles financières. Exemples : RNNs (Réseaux de Neurones Récurrents), LSTMs (Long Short-Term Memory).

Ces architectures peuvent être combinées ou adaptées pour des tâches spécifiques, et de nouvelles approches émergent constamment dans le domaine de l'IA générative.

Ces modèles sont pré-entraînés sur des quantités massives de données, puis souvent **ajustés ou affinés** pour des usages spécifiques.

### **Applications possibles**

Le champ d'application de l'IA générative est vaste et transversal :

- **Création de contenu :** génération de texte (résumés, scripts, articles), production d'images, de vidéos ou de voix de synthèse.
- **Assistance cognitive :** aides à la rédaction, à la traduction, au brainstorming ou à la planification.
- **Développement informatique :** génération automatique de code, tests logiciels, documentation technique.
- **Industrie pharmaceutique et recherche :** conception de molécules, simulation de réactions chimiques, accélération des phases de R&D.
- **Éducation et formation :** génération de supports pédagogiques, accompagnement personnalisé, tutorats IA.
- **Design et marketing :** prototypage créatif, campagnes personnalisées, contenus à grande échelle.

L'IA générative ouvre la voie à une **automatisation de tâches cognitives complexes**, jusqu'ici réservées à la créativité ou à l'expertise humaine.

## **4.2 Nuancer l'engouement : Comprendre les limites et l'importance du contrôle humain**

### **Des performances impressionnantes... mais trompeuses**

L'IA générative impressionne par la fluidité de ses productions. Pourtant, il est essentiel de ne pas se laisser aveugler par son apparente intelligence. **Ces modèles ont des limites fondamentales :**

- **Ils n'ont pas de mémoire personnelle** (dans les versions courantes) : les modèles n'ont pas de souvenir des interactions passées, sauf s'ils sont spécifiquement conçus pour cela.

- **Ils n'ont pas de compréhension réelle :** l'IA ne «comprend» pas le contenu qu'elle génère, elle manipule des symboles sur la base de corrélations statistiques.
- **Ils n'ont pas d'intention ni de conscience :** l'IA ne vise aucun objectif propre, ne distingue pas le bien du mal, et n'anticipe pas les conséquences de ses productions.
- **Ils reposent sur une logique probabiliste :** ce qui peut conduire à des hallucinations (inventions), des erreurs factuelles, ou des incohérences contextuelles.

### **Le rôle irremplaçable du contrôle humain**

Face à ces limites, le rôle de l'humain reste central. Il est **indispensable, pour garantir la qualité, la pertinence et la responsabilité** des usages. Cela implique :

- Une **validation humaine systématique** des contenus critiques.
- Une **correction des biais** liés aux données d'entraînement (stéréotypes, désinformation, discriminations).
- Un **encadrement éthique**, pour éviter les usages malveillants (deepfakes, manipulation, contrefaçon...).
- Une **explication des limites** : toute organisation qui déploie un outil d'IA générative doit informer ses utilisateurs des contraintes, des risques et des bons usages.

L'IA générative est un **outil d'amplification**, pas une entité autonome. Elle augmente la capacité humaine, mais ne doit en aucun cas s'y substituer sans discernement. La question de l'autonomie des outils d'intelligence artificielle, et de la manière de la maîtriser, devient particulièrement importante avec l'IA agentique que nous aborderons plus loin.

### **4.3 Responsabilité humaine, éthique et régulation**

#### **Une responsabilité partagée**

L'usage de l'IA générative pose une question incontournable : **qui est responsable de ce que l'IA produit ?** Dans un contexte professionnel ou organisationnel, la réponse ne peut être floue.

#### **Plusieurs niveaux de responsabilité doivent être définis :**

- **Conception :** les développeurs et les éditeurs de modèles sont responsables des choix techniques, des données utilisées, et des paramètres de fonctionnement.
- **Utilisation :** les utilisateurs sont responsables des finalités, de la formulation des requêtes et de l'usage fait des contenus générés.
- **Supervision :** les directions (juridique, éthique, communication, RH...) doivent encadrer les usages internes pour éviter dérives ou usages non conformes.

La responsabilité juridique, éthique et professionnelle est **essentiellement humaine**. L'IA ne peut être tenue responsable ; seuls ceux qui l'emploient le peuvent.

## Domaines de vigilance

Pour exercer convenablement sa responsabilité, il convient de respecter certains principes fondamentaux ; il existe notamment quelques domaines sur lesquels la responsabilité humaine doit particulièrement s'exercer :

- **La qualité et la diversité des données d'entraînement** : il s'agit de garantir que les corpus d'apprentissage ne reproduisent pas des biais ou des discriminations systémiques, ou tout simplement des erreurs dont les conséquences pourraient provoquer des nuisances.
- **La pertinence contextuelle** : il s'agit de n'utiliser l'IA générative que dans les cas où les risques sont maîtrisables (ex. : ne pas l'utiliser pour produire un diagnostic médical sans supervision).
- **La conformité légale** : il s'agit de respecter les lois et réglementations, à commencer par le RGPD, la propriété intellectuelle, les obligations de transparence.
- **La gestion des risques réputationnels** : il s'agit d'anticiper les erreurs, les contenus offensants ou les fuites d'informations sensibles.
- **L'auditabilité et la traçabilité** : il s'agit de conserver une trace des contenus générés, du contexte de production, et de l'intervention humaine.

## Mise en place d'une régulation internationale

Face à l'expansion rapide de ces technologies, les autorités publiques (UE, CNIL, UNESCO, OCDE, etc.) s'organisent pour **encadrer les usages de l'IA générative**. **L'AI Act européen** prévoit, par exemple, des obligations spécifiques pour les systèmes génératifs (transparence, étiquetage, sécurité).

Les organisations doivent intégrer ces évolutions, garantir la conformité dans leurs processus, et adopter une **démarche proactive de gouvernance**.

*L'IA générative constitue donc une avancée technologique majeure, comparable à l'arrivée du Web ou du smartphone. Elle offre des gains de productivité, de créativité et de personnalisation inédits. Mais elle exige en retour une maîtrise rigoureuse, un cadre éthique solide et une vigilance constante.*

*Pour en faire une force au service des organisations et de la société, il est impératif de former, encadrer, responsabiliser, et mesurer les résultats de nos actions avec ces technologies.*

*La réussite ne viendra pas de la seule puissance des algorithmes, mais de notre capacité collective à les utiliser avec discernement, transparence et souci constant de l'humain.*

## /Chapitre 5

### Impacts sur l'entreprise et cas d'usage – opportunités, risques et bonnes pratiques

L'intelligence artificielle générative transforme les entreprises en profondeur. En agissant simultanément sur les plans opérationnel, organisationnel et stratégique, elle modifie la façon dont les salariés travaillent, dont les clients interagissent avec les services, et dont la valeur est créée. Mais cette transformation, si elle est mal anticipée ou mal encadrée, peut produire des effets contraires à ceux escomptés : dépendance technologique, perte de contrôle, incompréhension des enjeux éthiques.

Ce chapitre a pour objectif d'analyser les **impacts tangibles de l'IA générative** dans l'entreprise, à travers les **expériences collaborateurs et clients**, d'illustrer les **cas d'usage concrets**, de **mettre en lumière les risques associés**, et de **proposer des recommandations pour une adoption responsable et durable de cette technologie**.

#### 5.1 Une double révolution : Expérience salarié et expérience client

Les cas d'usage de l'intelligence artificielle seront précisés dans le § 5.3 ci-dessous, mais de manière générale, il est possible d'affirmer que l'IA sera amenée à changer en profondeur le travail des collaborateurs dans l'entreprise, ainsi que la manière dont celle-ci interagit avec ses clients.

##### Pour les salariés : vers une « intelligence augmentée »

L'IA générative redéfinit le travail quotidien en offrant aux collaborateurs de véritables outils d'assistance cognitive. Ces technologies peuvent :

- **Automatiser des tâches répétitives à faible valeur ajoutée** : synthèses de documents, réponses standardisées, élaboration de brouillons ou de supports de présentation.
- **Créer des environnements de travail augmentés**, dits « smart workspaces » : intégration de copies dans les logiciels bureautiques, chatbots internes, agents conversationnels pour la recherche d'information.
- **Soutenir la prise de décision** : en fournissant des suggestions de rédaction, des options stratégiques ou des scénarios basés sur des données structurées.

Cette automatisation partielle libère du temps avec un double effet : d'une part l'accélération parfois spectaculaire des tâches à réaliser permet de diminuer leur coût unitaire, et d'autre part le temps libéré peut être consacré à des tâches à plus forte valeur ajoutée (analyse, création, relationnel) et **favorise la responsabilisation et le renforcement des équipes**, à condition que l'IA soit intégrée comme un outil collaboratif, et non comme une menace.

## Pour les clients : vers une personnalisation de masse

L'IA générative permet aux entreprises de transformer l'expérience client à plusieurs niveaux :

- **Personnalisation dynamique** des contenus marketing, recommandations produits, ou réponses dans les centres de contact.
- **Dialogue client fluide et 24/7**, grâce à des agents conversationnels multilingues, capables de répondre avec finesse à des demandes variées.
- **Amélioration de la réactivité** : génération automatique de réponses, traitement de tickets ou synthèse de feedbacks.

Le résultat attendu de l'IA générative est une relation client plus fluide, plus proactive, plus engageante – à condition de garantir la cohérence, la transparence et l'éthique de ces interactions.

## 5.2 L'extension vers l'IA agentique : une transformation majeure en perspective

L'intelligence artificielle agentique, également désignée sous les appellations d'agents intelligents ou d'IA fondée sur des agents, incarne une **branche émergente et particulièrement prometteuse de l'intelligence artificielle**. Cette approche innovante se distingue par la conception de systèmes autonomes ou semi-autonomes, capables de percevoir leur environnement, d'effectuer des choix éclairés et d'agir de manière concrète afin de poursuivre des objectifs spécifiques. Elle introduit ainsi une rupture significative dans les modalités d'interaction entre les systèmes d'IA et le monde réel, ouvrant la voie à une multitude d'usages dans des contextes aussi variés que complexes.

**Ce qui caractérise fondamentalement l'IA agentique et la différence des modèles traditionnels d'intelligence artificielle, c'est avant tout son degré élevé d'autonomie.** Ces agents possèdent en effet la capacité d'opérer indépendamment, sans recours constant à une supervision humaine, ce qui les rend particulièrement aptes à évoluer dans des environnements dynamiques et imprévisibles. À cette autonomie s'ajoute une **forte réactivité** : les agents sont conçus pour être sensibles aux changements de leur environnement et pour ajuster leurs comportements en fonction des nouvelles conditions observées. Toutefois, leur efficacité ne se limite pas à la réaction. Ils font également preuve de **proactivité**, en anticipant certaines situations, en planifiant des actions futures et en les mettant en œuvre sans instruction explicite. Par ailleurs, l'un des aspects majeurs de cette intelligence repose sur sa dimension sociale : **ces agents sont capables de coopérer et de communiquer avec d'autres entités, qu'il s'agisse d'humains ou d'autres agents artificiels**, afin de mener à bien des tâches qui nécessitent coordination et intelligence collective.

Les capacités ainsi réunies confèrent à l'IA agentique un **potentiel opérationnel considérable**, qui se traduit par des bénéfices concrets dans des secteurs variés. Elle permet notamment l'automatisation efficace et poussée de tâches répétitives, longues ou complexes, souvent exigeantes en expertise humaine. Elle favorise également une amélioration notable de la qualité de la prise de décision, grâce à l'analyse rapide et objective de données complexes. En facilitant une interaction plus intuitive entre l'homme et la machine, notamment à travers des interfaces conversationnelles, cette forme d'IA rend les technologies plus accessibles et plus naturelles à utiliser. Elle joue en outre **un rôle décisif dans l'optimisation dynamique des**

**processus**, en ajustant les opérations en temps réel pour maximiser l'efficience et réduire les coûts. Enfin, l'IA agentique permet une personnalisation avancée des services, grâce à sa capacité à analyser les préférences individuelles et à adapter ses réponses de manière ciblée.

Les applications concrètes de cette technologie se multiplient déjà dans notre quotidien. On en retrouve les manifestations dans les **assistants virtuels intelligents** tels que Siri, Alexa ou Google Assistant, qui sont capables de comprendre le langage naturel et de répondre à une large gamme de besoins quotidiens. Elle est également au cœur des **systèmes de recommandation personnalisés** présents sur les plateformes de streaming ou de commerce en ligne, où les agents analysent les comportements des utilisateurs pour proposer des contenus adaptés à leurs goûts. Dans les secteurs industriels et scientifiques, **les robots autonomes dotés de capacités agentiques accomplissent des tâches à la fois techniques et potentiellement dangereuses**, dans des environnements parfois inaccessibles à l'homme. Par ailleurs, l'IA agentique joue un rôle essentiel dans les **systèmes de surveillance avancés**, capables de détecter des anomalies en temps réel et de déclencher des mesures préventives en cas de menace identifiée.

En définitive, l'intelligence artificielle agentique s'impose comme un **jalon majeur dans l'évolution technologique contemporaine**. Par sa faculté à conjuguer autonomie décisionnelle, adaptabilité environnementale, capacité d'initiative et compétences sociales, elle redéfinit les contours de l'intelligence artificielle moderne. Alors que son déploiement s'intensifie, ses implications transversales pour l'automatisation, l'efficacité organisationnelle et l'enrichissement de l'interaction homme-machine annoncent une transformation en profondeur de nombreux secteurs d'activité.

### 5.3 Cas d'usage concrets : Applications métier de l'IA générative et agentique

L'adoption des LLM et agents IA varie selon les fonctions de l'entreprise, avec des cas d'usage spécifiques et des niveaux de maturité différents. Voici, en complément des paragraphes précédents, quelques exemples d'utilisation de ces technologies dans différentes fonctions de l'entreprise.

#### 5.3.1 Service client et support

**Applications :** Chatbots et assistants virtuels intelligents pour répondre aux FAQ, traiter les demandes simples, guider les utilisateurs, et assister les agents humains pour les cas complexes.

**Impacts :** Réduction des coûts de support (jusqu'à 70% pour les problèmes de niveau 1 selon Forefront Technologies<sup>6</sup>), amélioration de la satisfaction client grâce à des résolutions plus rapides, disponibilité 24/7, support multilingue. Les agents IA peuvent traiter jusqu'à 80% des interactions client<sup>7</sup>.

#### 5.3.2 RH et gestion des talents

**Applications :** Automatisation de la présélection des CV, chatbots pour répondre aux questions des employés, création de descriptions de poste, identification de talents, formation personnalisée.

**Impacts :** Gain de temps pour les recruteurs, amélioration de l'expérience candidat et employé, optimisation des processus RH. Certaines grandes entreprises annoncent des gains de temps spectaculaires sur le tri des milliers de candidatures reçues<sup>8</sup>.

6. <https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2023/> AI in the Enterprise: 7 Use Cases That Actually Deliver ROI

7. Agents IA et relation client en 2025 : les 10 chiffres à retenir - CitizenCall

8. How Unilever is Leveraging AI to Drive Innovation and Sustainability

### 5.3.3. Finance et comptabilité

**Applications :** Détection de fraude (Actula note que 56% des cas d'usage d'agents IA en Finance/Assurance concernent la détection de fraude<sup>9</sup>), analyse de risques, conseil en investissement automatisé, traitement automatisé des factures, conversion de langage naturel en requêtes SQL pour l'analyse de données<sup>10</sup>.

**Impacts :** Réduction des pertes dues à la fraude, amélioration de la conformité, prise de décision plus rapide, efficacité accrue des analystes.

### 5.3.4 Marketing et ventes

**Applications :** Génération de contenu marketing (emails, posts, descriptions de produits), hyper-personnalisation des campagnes, analyse des tendances du marché, chatbots de vente, optimisation des moteurs de recherche (SEO), prévision des ventes. McKinsey note que le marketing et les ventes est la fonction métier avec la plus forte adoption de l'IA générative (42%)<sup>11</sup>.

**Impacts :** Augmentation de l'engagement client, amélioration des taux de conversion, réduction des coûts de création de contenu, meilleur ciblage. HubSpot rapporte que plus de 70 % des responsables marketing ont constaté un ROI positif et une plus grande productivité de leurs employés suite à l'implémentation d'outils d'IA<sup>12</sup>.

### 5.3.5 R&D et innovation

**Applications :** Analyse de grandes quantités de données de recherche, accélération de la découverte de médicaments ou de matériaux, génération d'hypothèses, conception de produits assistée par IA.

**Impacts :** Réduction des cycles de R&D, augmentation du nombre d'innovations, identification de nouvelles opportunités. L'IA pourrait permettre d'automatiser jusqu'à 60% des projets de conception de nouveaux produits d'ici 2026<sup>13</sup>.

### 5.3.6 Opérations et supply chain

**Applications :** Maintenance prédictive (réduction des temps d'arrêt), optimisation des itinéraires logistiques, gestion des stocks, prévision de la demande, automatisation des entrepôts avec des robots coordonnés par IA (systèmes multi-agents), contrôle qualité.

**Impacts :** Réduction des coûts opérationnels, amélioration de l'efficacité, diminution des ruptures de stock, meilleure résilience de la chaîne d'approvisionnement. Une PME estime que les gains obtenus se traduisent par une réduction des stocks de 23% et une diminution des ruptures d'approvisionnement de 47% en seulement six mois. Le directeur financier de cette entreprise estime le ROI à 215% sur la première année<sup>14</sup>.

Les cas d'usage identifiés dans l'entreprise doivent être sélectionnés, testés, et encadrés selon la maturité technologique de l'entreprise et la sensibilité des domaines concernés.

9. 2025 : l'année de la maturité pour les agents d'IA d'entreprise ?

10. Les 4 meilleurs cas d'utilisation du LLM en entreprise avec le meilleur retour sur investissement - Skim AI

11. The State of AI: Global survey | McKinsey

12. Les statistiques IA indispensables à connaître en 2024 | HubSpot

13. Quelles prédictions en matière d'utilisation de l'IA générative en entreprise ? | Big média | S'inspirer, S'informer, S'engager

14. /news/Quel ROI pour les solutions IA sur-mesure ? | Gorillias

## 5.4 Risques et recommandations pour une adoption responsable

### 5.4.1 Principaux risques

L'introduction de l'IA générative en entreprise ne va pas sans poser de nombreuses questions, notamment autour de la **fiabilité, de la responsabilité, de la conformité et de l'usage**. Les principaux risques que nous avons identifiés sont :

- **La dépendance technologique** : celle-ci comporte un risque d'externalisation excessive des savoir-faire ou de dépendance à un fournisseur unique.
- **Les limites technologiques** : elles entraînent notamment des hallucinations (informations inventées), des erreurs factuelles, des biais cognitifs transmis par les données.
- **Le déficit de compétences** : provenant d'un manque de culture data, il entraîne le risque de mauvaises formulations des requêtes, de mauvaise interprétation des résultats.
- **Les problèmes de propriété intellectuelle** : ils apparaissent notamment dans des contenus générés issus de sources protégées, avec des risques de plagiat ou de non-respect des droits d'auteur. Mais ils peuvent aussi provenir de la formulation de requêtes dans des outils d'intelligence artificielle générative grand public, dès lors que ces requêtes contiennent des données sensibles propriété de l'organisation.
- **Les risques financiers** : ils peuvent provenir d'investissements mal maîtrisés, ou de coûts indirects liés à des erreurs ou à une mauvaise adoption.
- **La non-conformité réglementaire** : provenant notamment de la violation du RGPD ou de l'AI Act, d'une mauvaise gestion des données sensibles, d'une absence de traçabilité.
- **La confusion entre corrélation et causalité** : elle peut conduire à des conclusions erronées à partir d'analyses statistiques décontextualisées.

Ces risques nécessitent **des mécanismes de prévention, de surveillance et de gouvernance**, dès les premières phases de déploiement.

### 5.4.2 Illustration des risques : Corrélation vs. causalité

Un point critique dans l'usage des modèles d'IA générative est la **mauvaise interprétation des données**, notamment la confusion fréquente entre corrélation et causalité.

**Corrélation** : Deux variables évoluent ensemble.

**Causalité** : L'une est la cause de l'autre.

Exemple absurde : « Le nombre de films avec Nicolas Cage est corrélé au nombre de noyades dans les piscines américaines. » Ce type de corrélation n'a évidemment aucun sens causal, mais les modèles d'IA, entraînés sur des données statistiques, peuvent induire en erreur s'ils ne sont pas interprétés avec discernement.

Les entreprises doivent donc **former leurs collaborateurs à la lecture critique des résultats** de l'IA, en leur rappelant que les suggestions générées ne sont pas des vérités scientifiques, mais des hypothèses probabilistes.

### **5.4.3 Recommandations générales pour une adoption responsable**

Pour tirer parti du potentiel de l'IA générative tout en maîtrisant les effets, il est recommandé aux entreprises d'adopter une démarche structurée autour de huit axes stratégiques ; ceux-ci ont été rappelés dans les diverses publications du Cigref consacrées à l'intelligence artificielle<sup>15</sup> :

- 1. Apprendre, expérimenter, s'approprier** : encourager les phases de test, de prototypage, et de formation continue.
- 2. Acculturer et organiser** : instaurer une culture de la donnée, mettre en place des référents IA, impliquer les directions RH, juridique, IT.
- 3. Formaliser des règles d'usage** : charte éthique, liste des bonnes pratiques, processus de validation humaine systématique.
- 4. Garantir la qualité des données** : contrôler les corpus d'entraînement, assurer la transparence des sources et leur diversité.
- 5. Identifier les bons cas d'usage** : commencer par des domaines à faible risque avant d'étendre à des usages critiques.
- 6. Maîtriser l'industrialisation** : passer progressivement des démonstrateurs aux déploiements à grande échelle, avec des critères de succès clairs.
- 7. Sensibiliser tous les collaborateurs** : diffuser des formations, des ateliers, et des exemples concrets pour favoriser un usage raisonné.
- 8. Intégrer l'impact environnemental** : mesurer l'empreinte carbone des usages IA, favoriser les solutions sobres ou mutualisées.

Une gouvernance solide et multidisciplinaire est le socle d'une adoption durable.

### **5.4.4 Recommandations opérationnelles**

Pour les entreprises souhaitant implémenter ou étendre leur utilisation des LLM et agents IA, voici quelques recommandations opérationnelles :

#### **Meilleures pratiques d'implémentation**

- **Commencer par un cas d'usage à forte valeur ajoutée et bien défini** : Ne pas chercher à tout révolutionner d'un coup. Identifier un problème métier précis où l'IA peut apporter une solution mesurable.
- **Impliquer les métiers dès le début** : La co-création entre équipes techniques et utilisateurs finaux est essentielle pour garantir l'adoption et la pertinence de la solution.
- **Mettre l'accent sur la qualité des données** : "Garbage in, garbage out". Investir dans la préparation et la gouvernance des données est un prérequis.
- **Choisir la bonne technologie (et architecture)** : Évaluer si un LLM généraliste suffit, ou si une architecture spécialisée (de type RAG) est nécessaire. Considérer les solutions open-source.
- **Itérer et apprendre** : Adopter une approche agile. Déployer des pilotes, mesurer les résultats, recueillir les feedbacks et ajuster rapidement.

<sup>15</sup>. <https://www.cigref.fr/wp/wp-content/uploads/2023/07/Cigref-Note-d'information-et-d'actualité-Recommandations-au-sujet-des-IA-génératives-Juillet-2023.pdf>

**■ Prioriser la sécurité et l'éthique :** Intégrer ces considérations dès la phase de conception ("privacy by design", "ethics by design").

## Roadmap Type de Déploiement

### Phase 1 : Évaluation et Stratégie (1-3 mois)

- Identification des opportunités et cas d'usage prioritaires.
- Alignement avec la stratégie globale de l'entreprise.
- Évaluation de la maturité data et des compétences internes.
- Définition des KPIs et objectifs de ROI.
- Mise en place d'une équipe et d'une gouvernance projet.

### Phase 2 : Expérimentation et Pilote (3-6 mois)

- Sélection d'un ou deux cas d'usage pour un pilote.
- Choix des technologies et des partenaires.
- Développement et test du pilote en environnement contrôlé.
- Collecte des premiers retours et mesure des KPIs.

### Phase 3 : Déploiement et Industrialisation (6-12 mois)

- Si le pilote est concluant, déploiement à plus grande échelle du cas d'usage validé.
- Intégration avec les systèmes existants.
- Formation des utilisateurs.
- Mise en place du monitoring et de la maintenance.

### Phase 4 : Optimisation et Passage à l'Échelle (Continu)

- Suivi continu des performances et du ROI.
- Optimisation des modèles et des processus.
- Identification de nouveaux cas d'usage fondés sur les succès et les apprentissages.
- Développement d'une culture IA au sein de l'entreprise.

## Pièges à Éviter

- Le "solutionnisme technologique"** : Adopter l'IA pour la technologie elle-même sans un problème métier clair à résoudre.
- Sous-estimer la complexité** : Notamment en ce qui concerne la qualité des données, l'intégration, et la gestion du changement.
- Manque de compétences internes** : Ne pas investir suffisamment dans la formation ou le recrutement des talents nécessaires.
- Négliger la gouvernance et l'éthique** : Peut entraîner des risques réputationnels, légaux et financiers.
- Attentes irréalistes en matière de ROI à court terme** : L'IA est un investissement qui peut prendre

du temps pour porter ses fruits. Forrester avertit que la majorité des entreprises focalisées sur le ROI de l'IA en 2025 pourraient réduire prématurément leurs investissements<sup>16</sup>.

**■ Travailler en silos :** L'IA nécessite une approche collaborative.

### Perspectives Futures

- IA multimodale :** Les agents capables de comprendre et de générer du contenu à partir de multiples types de données (texte, image, son, vidéo) deviendront la norme.
- Hyper-automatisation :** Des agents IA de plus en plus autonomes gérant des processus métier complexes de bout en bout.
- Personnalisation accrue :** Des expériences ultra-personnalisées pour les clients et les employés.
- IA explicable :** Des progrès continus pour rendre les décisions des IA plus transparentes et compréhensibles.
- IA embarquée et Edge AI :** Traitement de l'IA directement sur les appareils pour plus de rapidité et de confidentialité.
- Convergence avec d'autres technologies :** Web3, métavers, IoT.
- Importance croissante de l'IA responsable et durable :** L'impact environnemental et sociétal de l'IA sera un enjeu majeur<sup>17</sup>.

En adoptant une approche stratégique, itérative et centrée sur la valeur, les entreprises peuvent exploiter le potentiel transformateur des LLM et des agents IA pour innover, améliorer leur efficacité et créer de nouveaux avantages concurrentiels.

*L'intelligence artificielle génératrice constitue donc une formidable opportunité pour les entreprises qui souhaitent innover, automatiser et se différencier. Mais elle ne se substitue pas à la réflexion humaine, au jugement, à l'éthique ou à la stratégie.*

*L'enjeu n'est pas seulement technologique : il est culturel, organisationnel et humain. Une adoption maîtrisée repose sur un juste équilibre entre exploration et prudence, entre performance et responsabilité.*

*En formant les équipes, en structurant les usages, et en pilotant les déploiements avec rigueur, les organisations peuvent faire de l'IA génératrice et de l'IA agentique un levier de transformation durable et vertueuse.*

<sup>17</sup>. Quelles prédictions en matière d'utilisation de l'IA génératrice en entreprise ? | Big média | S'inspirer, S'informer, S'engager

## /Chapitre 6

# Gouvernance et aspects juridiques de l'IA générative et agentique

L'adoption de l'intelligence artificielle générative et agentique par les organisations ne saurait se limiter à des considérations techniques ou opérationnelles. Elle soulève des enjeux fondamentaux en matière de **gouvernance, de conformité juridique et de responsabilité**, qui conditionnent à la fois la légitimité de son usage, la confiance des parties prenantes et la pérennité des projets.

Ce chapitre présente les fondements d'une gouvernance efficace de l'IA, analyse les risques associés à son cycle de vie, explore les principaux enjeux juridiques (propriété intellectuelle, données personnelles, cybersécurité) et propose en premier lieu une lecture du **règlement européen sur l'intelligence artificielle – l'AI Act**, adopté en août 2024 par l'Union Européenne.

### 6.1 Présentation de l'AI Act

L'AI Act, adopté en juillet 2024 et entré en vigueur en août 2024, constitue un cadre juridique innovant pour instaurer une intelligence artificielle de confiance. Sa mise en œuvre est progressive sur deux ans, avec l'interdiction de certains systèmes dès février 2025. Il établit des obligations différencierées selon le **niveau de risque** et le rôle des acteurs (fournisseur, déployeur, etc.), et instaure une **gouvernance à deux niveaux** (national et européen).

Des **mécanismes de soutien à l'innovation** sont prévus, comme le bac à sable réglementaire. En cas de non-conformité, les sanctions peuvent aller jusqu'à **7 % du chiffre d'affaires mondial annuel ou 35 millions d'euros**.

#### L'AI Act distingue les systèmes d'IA et les modèles d'IA à usage général

■ **Système d'IA (art. 3§1)** : système automatisé, conçu pour fonctionner à différents niveaux d'autonomie et pouvant faire preuve d'une capacité d'adaptation après son déploiement, qui, pour des objectifs explicites ou implicites, déduit, à partir des entrées qu'il reçoit, la manière de générer différentes sorties telles que des prédictions, du contenu, des recommandations ou des décisions qui peuvent influencer les environnements physiques ou virtuels.  
*Exemple : ChatGPT utilisé dans une application.*

■ **Modèle d'IA à usage général (art. 3§63)** : modèle d'IA qui, y compris lorsque il est entraîné à l'aide d'un grand nombre de données utilisant l'autosupervision à grande échelle, présente une grande généralité, et est capable d'exécuter de manière compétente un large éventail de tâches distinctes, indépendamment de la manière dont le modèle est mis sur le marché, et à l'exception des modèles d'IA utilisés pour des activités de recherche, de développement ou de prototypage avant leur mise sur le marché. Le modèle d'IA à usage général peut être intégré dans une variété de systèmes ou d'applications en aval.

#### L'AI Act impose à chaque acteur de déterminer son rôle dans la chaîne de valeur de l'IA

Le texte adapte ses exigences à ce rôle. 5 rôles sont identifiés : fournisseurs, déployeurs, mandataires, dis-

tributeurs, importateurs. Et pour les SIA à risque élevé (cf. paragraphe suivant) les obligations sont les suivantes :

- **Fournisseurs** : documentation, système de gestion de la qualité, tenue des journaux générés automatiquement, évaluation de la conformité, déclaration UE de conformité et marquage CE, etc. (art. 16 à 21)
- **Déployeurs** : mesures techniques et organisationnelles, contrôle humain, vérification des données d'entrée, devoir d'alerte, etc. (art. 26 et 27)
- **Mandataires** : vérification de la conformité, communication avec les autorités, etc. (art. 22)
- **Importateurs** : vérification de la conformité, indication de son identité sur le SIA, etc. (art. 23)
- **Distributeurs** : vérification des documents, principe de précaution en cas de doute sur la conformité, conditions de stockage, etc. (art. 24)

### **Regardant les systèmes d'IA (SIA), le texte impose de les distinguer en fonction du risque**

L'AI Act privilégie une approche par les risques, en distinguant les niveaux suivants :

- Risque inacceptable : SIA qui contreviennent aux valeurs de l'UE et portent atteinte aux droits fondamentaux => interdiction
- Risque élevé : SIA qui peuvent avoir une incidence négative sur la sécurité des personnes ou sur les droits fondamentaux (tels que protégés par la charte des droits fondamentaux de l'UE) et qui répondent à l'une des deux hypothèses énoncées à l'article 6§1 et 2 => paquet d'obligations pour tous les opérateurs
- Risque spécifique en matière de transparence : SIA qui interagissent avec des personnes physiques et qui ne sont ni à risque inacceptable, ni à risque élevé. Ces SIA doivent indiquer clairement aux utilisateurs qu'ils interagissent avec une machine et / ou indiquer que certains contenus sont générés par l'IA => obligations de transparence
- Risque minime : SIA qui peuvent être développés et utilisés à condition de respecter la législation en vigueur et qui ne sont soumis à aucune obligation supplémentaire au titre de l'AI Act => adoption volontaire de codes de conduite supplémentaires

**Ce sont les systèmes d'IA à risque élevé qui entraînent les obligations les plus strictes, d'où la nécessité de bien les identifier dans la cartographie des systèmes d'IA de l'organisation. Les critères permettant de les distinguer sont les suivants :**

#### **Hypothèse 1**

- IA intégrée comme composant de sécurité dans un produit réglementé.
- Évaluation de conformité obligatoire par un organisme tiers.

**Exemple :** Les logiciels médicaux fondés sur l'IA ou les systèmes d'IA utilisés pour le recrutement doivent respecter des exigences strictes, notamment concernant les systèmes d'atténuation des risques, la qualité des ensembles de données utilisés, la fourniture d'informations claires à l'utilisateur, le contrôle humain, etc

#### **Hypothèse 2**

- IA utilisée dans les domaines sensibles listés à l'Annexe III de l'AI Act :

**Domaines concernés :** Biométrie ; Infrastructures critiques ; Éducation et formation professionnelle ; Emploi et gestion de la main-d'œuvre ; Accès aux services essentiels (publics et privés) ; Répression ; Migration, asile et contrôle des frontières ; Administration de la justice et processus démocratiques.

### **Regardant les modèles d'IA à usage général, le texte comporte des obligations spécifiques**

L'AI Act établit une distinction entre les modèles à risque systémique et modèles sans risque systémique (art. 51 et 52) : l'AI Act définit le risque systémique comme « un risque spécifique aux capacités à fort impact des modèles d'IA à usage général, ayant une incidence significative sur le marché de l'Union en raison de leur portée ou d'effets négatifs réels ou raisonnablement prévisibles sur la santé publique, la sûreté, la sécurité publique, les droits fondamentaux ou la société dans son ensemble, pouvant être propagé à grande échelle tout au long de la chaîne de valeur ».

Et le texte précise les obligations auxquelles doivent se conformer les acteurs de la chaîne de valeur de ces modèles d'IA à usage général :

- **Obligations pour les fournisseurs** : documentation, information, respect du droit d'auteur, etc. (art. 53 à 55)

- **Obligations pour les mandataires** : exécution du mandat, vérification de la conformité, etc. (art. 54)

L'ensemble des dispositions adoptées par le législateur dans le cadre de l'AI Act impose de mettre en place une gouvernance de l'IA dans l'ensemble des organisations qui développent, déplacent ou utilisent cette technologie.

### **6.2 Gouvernance de l'IA : Une nécessité structurante**

La **gouvernance de l'IA** désigne l'ensemble des **dispositifs stratégiques, organisationnels, juridiques et opérationnels** visant à encadrer le développement, le déploiement et l'utilisation de l'intelligence artificielle dans une organisation. Elle a pour finalité de **maîtriser les risques, garantir la conformité réglementaire, et assurer une exploitation responsable et éthique** de ces technologies.

Elle repose sur :

- la clarté des responsabilités : qui décide, qui développe, qui contrôle ?
- la coordination des fonctions clés : DSI, Direction juridique, RH, métiers, conformité, éthique.
- la mise en place de procédures, de contrôles et de mécanismes d'alerte tout au long du cycle de vie des systèmes d'IA.

### **Pourquoi structurer une gouvernance IA ?**

La mise en place d'un cadre de gouvernance adapté permet de :

- **Anticiper et appliquer les exigences de l'AI Act**, qui impose des obligations organisationnelles strictes.
- **Structurer et rationaliser les efforts de conformité**, en mobilisant l'ensemble des parties prenantes concernées.
- **Renforcer la confiance** des collaborateurs, des clients, des investisseurs et des autorités.
- **Réduire les coûts et les risques juridiques**, en évitant les sanctions ou contentieux liés à des manquements réglementaires.

### **6.3 Cartographie des risques et rôle de la gouvernance**

L'intelligence artificielle, et a fortiori l'IA générative, expose l'organisation à une diversité de risques. La gouvernance a pour fonction d'en assurer **l'identification, l'évaluation et la maîtrise** de manière proactive.

## Typologie des risques

Les principaux risques liés à l'IA peuvent être regroupés en six grandes catégories :

- **Risques juridiques et réglementaires** : non-conformité au RGPD, à l'AI Act ou aux règles sectorielles ; responsabilité en cas d'erreur, de dommage ou de litige.
- **Risques techniques** : erreurs de prédiction, hallucinations génératives, cyberattaques, failles de sécurité.
- **Risques éthiques** : biais algorithmiques, discriminations indirectes, décisions opaques, perte d'autonomie humaine.
- **Risques liés aux données** : traitement non autorisé, fuites d'informations, non-respect des règles de confidentialité.
- **Risques opérationnels** : interruption de service, dépendance excessive à un fournisseur, mauvaise intégration dans les processus métier.
- **Risques financiers et de réputation** : surcoûts, investissements inefficaces, perte de confiance des clients ou du marché.
- **Risques en matière de propriété intellectuelle** : utilisation non autorisée de contenus protégés pour l'entraînement ou la génération.

## Moyens de maîtrise

Une gouvernance efficace s'appuie sur :

- une **évaluation systématique des risques par cas d'usage** (analyse d'impact, scoring de criticité),
- l'**utilisation d'outils d'analyse comme les matrices de risques** ou les audits algorithmiques,
- des **mesures de remédiation** : supervision humaine, clauses contractuelles renforcées, filtres de génération, vérifications ex post,
- un **suivi continu** : reporting, tableaux de bord de conformité, contrôle interne.

## 6.4 Conditions de réussite d'une gouvernance de l'IA

Mettre en place une gouvernance robuste implique de structurer plusieurs piliers organisationnels essentiels :

- 1. Définir une stratégie IA alignée avec les objectifs de l'entreprise**, portée au plus haut niveau (Comex ou comité innovation).
- 2. Établir une gouvernance de la donnée**, garantissant la qualité, la traçabilité, la sécurité et l'accèsibilité des données utilisées.
- 3. Cartographier les systèmes d'IA en place ou en développement**, pour en avoir une vue consolidée et prioriser les actions de contrôle.
- 4. Créer une comitologie dédiée** (comité IA, cellule de conformité technologique, comité d'éthique) pour assurer les arbitrages transverses.
- 5. Déployer des procédures internes claires** : documentation, processus de validation, revues de code, gestion des incidents IA, définition et déploiement de KPIs et/ou d'OKRs, etc.
- 6. Former et sensibiliser l'ensemble des collaborateurs** aux enjeux spécifiques de l'IA générative.

## 6.5 Enjeux juridiques majeurs

L'IA générative soulève plusieurs **questions juridiques inédites** ou amplifie des problématiques existantes.

L'articulation entre le droit de la propriété intellectuelle, la protection des données, le secret des affaires et les obligations sectorielles devient critique.

### Droit de la propriété intellectuelle

- L'AI Act impose aux **fournisseurs de modèles d'IA à usage général** de respecter les règles de droit d'auteur.
- Ils doivent notamment publier un **résumé suffisamment détaillé des données d'entraînement**, précisant les sources et leur statut juridique.
- L'usage de contenus protégés sans autorisation (images, textes, musiques) peut engager la responsabilité du fournisseur ou de l'utilisateur.

### Secret d'affaires et confidentialité

- L'utilisation de données internes ou sensibles dans les prompts ou les modèles soulève des **risques de divulgation involontaire**.
- L'AI Act prévoit des **obligations de préservation des secrets d'affaires**, tant pour les fournisseurs que les déployeurs de systèmes d'IA.

### Données personnelles

- L'AI Act **n'abroge ni ne remplace** le RGPD : les principes de finalité, proportionnalité, information, consentement et droit d'accès restent applicables.
- Les systèmes d'IA doivent intégrer dès la conception **des garanties de protection de la vie privée** (privacy by design, auditabilité).

### Données non personnelles

- Le **Data Act** impose des obligations nouvelles aux opérateurs exploitant des données non personnelles, qui doivent être compatibles avec celles de l'AI Act.
- Les entreprises devront veiller à la **cohérence de leurs pratiques de gouvernance des données** sur l'ensemble de leurs systèmes.

### Cybersécurité

- L'AI Act impose aux systèmes d'IA à risque élevé d'atteindre un **niveau de cybersécurité approprié**.
- Cela inclut la **résistance aux attaques**, la **robustesse du système face à des entrées malveillantes** et la **traçabilité des décisions**.

*L'intégration de l'intelligence artificielle générative dans l'entreprise ne peut se faire sans une réflexion approfondie sur sa **gouvernance** et sa **conformité juridique**. Ces dimensions sont les conditions de sa **légitimité, de sa durabilité et de son acceptabilité sociale**.*

*En structurant une gouvernance adaptée, en s'outillant pour maîtriser les risques, et en anticipant les évolutions réglementaires comme l'AI Act, les organisations peuvent transformer l'IA générative en **avantage compétitif** et en **levier d'innovation éthique et responsable**.*

## /Chapitre 7

# Les enjeux du déploiement à grande échelle de l'IA

Déployer l'intelligence artificielle à grande échelle au sein d'une organisation ne relève pas d'un simple changement technologique. Il s'agit d'un **projet de transformation systémique**, impactant en profondeur les processus métiers, les structures organisationnelles, les pratiques managériales et les équilibres éthiques et juridiques. Ce chapitre a vocation à proposer un récapitulatif détaillé des principaux défis à surmonter pour réussir un déploiement massif et responsable de l'IA, en abordant successivement les dimensions techniques, organisationnelles, éthiques, réglementaires et environnementales. Certains points seront donc redondants avec les chapitres précédents.

## 7.1 Défis techniques : Bâtir une fondation technologique résiliente

Le déploiement de l'IA à l'échelle requiert une **infrastructure technique robuste**, une **intégration harmonieuse avec les systèmes existants**, une **scalabilité maîtrisée** et un **niveau élevé de cybersécurité**.

### ➤ Infrastructure

L'IA — et notamment l'IA générative — repose sur des modèles intensifs en moyens de calcul. Leur exécution exige :

- des **capacités de calcul avancées** (GPU, TPU, edge computing selon les cas d'usage),
- des **systèmes de stockage hautement disponibles et performants**, capables d'absorber des volumes massifs de données,
- des **architectures cloud, hybrides ou on-premise** capables de garantir élasticité, fiabilité et souveraineté.

### ➤ Intégration aux systèmes existants

L'introduction de l'IA doit s'articuler avec l'existant : ERP, CRM, outils métiers, bases de données, plateformes de travail collaboratif.

Cela suppose :

- une **interopérabilité technique** (API, connecteurs, middleware),
- une **cartographie des flux et des dépendances applicatives**,
- une gestion des **changements dans les interfaces utilisateurs** et les workflows métiers.

### ➤ Scalabilité

Les systèmes d'IA doivent pouvoir monter en charge sans dégrader leurs performances ni compromettre leur fiabilité.

Cela implique :

- une **gestion dynamique des ressources informatiques**,
- la **modularité des algorithmes et des pipelines d'IA**,
- un **monitoring continu de l'efficacité des modèles à grande échelle**.

### ➤ Sécurité des systèmes

L'IA devient une cible privilégiée pour les cyberattaques (empoisonnement de données, attaques, détournement de modèles).

## 7.2 Défis organisationnels : Repenser les structures et les compétences

Le déploiement de l'IA transforme la manière dont les organisations opèrent, décident, et créent de la valeur. Il suppose de **reconfigurer la gouvernance, de redéfinir les rôles, de monter en compétences** et de **conduire le changement avec méthode**.

### › Gouvernance de l'IA

Une gouvernance claire et structurée est essentielle pour :

- **fixer les orientations stratégiques,**
- **arbitrer les usages** (priorisation, allocation des ressources),
- **superviser les risques** techniques, juridiques et éthiques.

Elle repose sur des comités dédiés, des référents IA par métier, une politique de documentation, d'évaluation des modèles et de contrôle interne.

### › Nouveaux rôles et fonctions

L'IA entraîne l'émergence de nouveaux métiers :

- **Data scientists, MLOps, ingénieurs IA, AI product managers**, etc.
- mais aussi des fonctions transverses : **référent éthique, juriste IA, compliance officer IA**.

La réussite du déploiement repose sur une organisation matricielle et collaborative, permettant aux compétences techniques, métier et réglementaires de dialoguer efficacement.

### › Acculturation et formation

L'adhésion des équipes à l'IA passe par :

- une **formation continue**, adaptée aux niveaux de maturité des utilisateurs,
- une **démocratisation des outils IA** (low-code, no-code),
- des actions de **sensibilisation aux risques, aux biais et aux responsabilités**.

### › Conduite du changement

Le déploiement d'IA modifie les **processus métiers**, les **relations hiérarchiques** et les **modalités de prise de décision**.

Une conduite du changement réussie implique :

- une **communication transparente** sur les objectifs et les impacts,
- **l'implication des utilisateurs dès les phases de conception**,
- la mise en place d'un **accompagnement spécifique** (coaching, assistance à l'appropriation, retours d'expérience).

## 7.3 Défis éthiques : Encadrer l'IA par des principes fondamentaux

L'IA — en particulier lorsqu'elle prend des décisions ou génère des contenus — soulève des questions éthiques majeures. Ces enjeux doivent être **anticipés dès la phase de conception** et traduits en **principes opérationnels et mesurables**.

### › Biais et discriminations

Les modèles d'IA sont sensibles aux biais présents dans les données ou introduits lors de l'entraînement.

Cela peut mener à :

- des décisions inéquitables (recrutement, notation de crédit, recommandation médicale),
- des effets systémiques sur certaines populations.

Des audits de biais, la diversité des jeux de données et la relecture humaine sont nécessaires pour réduire ces risques.

### ➤ Équité et accessibilité

Le déploiement de l'IA à grande échelle ne doit pas renforcer les inégalités d'accès à l'information, aux services ou aux opportunités.

Les organisations doivent veiller à :

- **ne pas exclure certains publics** (personnes âgées, handicapées, éloignées du numérique),
- **partager les gains de productivité ou d'efficacité générés par l'IA** de manière équitable.

### ➤ Transparence et explicabilité

Les utilisateurs doivent comprendre comment les décisions sont prises. Cela nécessite :

- des **modèles interprétables**, ou à défaut, des **outils d'explication ex post**,
- une **communication claire sur les capacités et les limites** de l'IA,
- des interfaces offrant des **justifications des recommandations**.

### ➤ Responsabilité et redevabilité

Il est impératif de déterminer :

- **qui est responsable des décisions prises ou assistées par l'IA**,
- **dans quels cas une validation humaine est obligatoire**,
- **quels mécanismes de recours ou de correction sont disponibles**.

## 7.4 Défis juridiques et réglementaires : Agir dans un cadre en construction

Le cadre réglementaire encadrant l'IA est en pleine structuration, tant au niveau européen qu'international.

Les organisations doivent **anticiper les normes émergentes**, et **assurer la conformité de leurs systèmes** tout au long de leur cycle de vie. Les deux piliers constitués par l'AI Act et le RGPD sont ceux qui entraîneront le plus d'obligations spécifiques.

### ➤ Conformité à l'AI Act

Le **règlement européen sur l'IA (AI Act)** impose des obligations différencierées selon le niveau de risque des systèmes déployés.

Ce texte sera complété par des actes délégués qui viendront préciser ses modalités de mise en œuvre.

Pour les systèmes à risque élevé, les organisations devront :

- documenter leurs modèles (conformité, données, évaluation),
- mettre en place des contrôles humains,
- réaliser des **évaluations ex ante** et conserver les **preuves de conformité**.

### ➤ Respect du RGPD

Les traitements de données personnelles par des systèmes d'IA doivent rester pleinement conformes au

## Règlement Général sur la Protection des Données (RGPD).

Cela implique :

- une **base légale claire** pour chaque traitement (ex. : consentement, intérêt légitime),
- le respect des droits des personnes (accès, opposition, rectification),
- une **minimisation des données collectées et conservées**.

### 7.5 Défis environnementaux : optimiser la création de valeur dans la sobriété

Les organisations devront enfin veiller à ce que leur usage de l'intelligence artificielle préserve au mieux l'environnement et qu'il s'inscrive pleinement dans leur démarche « numérique responsable ».

En effet, comme souligné dans le rapport du Cigref de septembre 2025 intitulé « Stratégies Numérique Responsable des grandes organisations : comment passer à l'échelle ?<sup>18</sup> », le développement actuel de l'IA générative est **incompatible avec une trajectoire de sobriété environnementale**.

Il est donc nécessaire et urgent pour les grandes organisations de veiller à :

- **Planifier** la transition numérique dans une logique écologique.
- **Adopter des modèles plus frugaux** et proportionnés aux besoins réels.
- **Réserver l'usage de l'IA générative** aux cas à réelle valeur ajoutée.

Pour maîtriser l'impact environnemental ainsi que financier de l'IA, il apparaît nécessaire pour les grandes organisations de se recentrer sur leurs besoins : la valeur ajoutée de l'IA doit déjà être recherchée avec les outils existants (les LLMs actuels répondent largement à la demande, y compris en open source), en les im- plémentant de telle manière qu'elles n'aient pas besoin de moyens de calcul excessifs, et qu'elles travaillent sur la manière d'intégrer de manière optimale ces outils dans leurs processus, ce qui est bien moins coûteux sur le plan environnemental.

L'intelligence artificielle doit donc s'inscrire pleinement dans la gouvernance Numérique Responsable de l'organisation.

*Le déploiement de l'IA à grande échelle constitue une **transformation majeure, multidimensionnelle et à fort enjeu stratégique**.*

*Réussir cette transition nécessite bien plus que des technologies performantes : cela demande une **approche globale, intégrée et interdisciplinaire**, capable de conjuguer efficacité opérationnelle, responsabilité éthique, conformité réglementaire et engagement humain.*

*Les organisations qui sauront **anticiper ces défis**, les **transformer en leviers d'innovation durable**, et structurer leur gouvernance en conséquence, prendront une option décisive pour rester dans la course dans l'économie de demain.*

<sup>18</sup> <https://www.cigref.fr/wp/wp-content/uploads/2025/09/Rapport-strategies-Numerique-Responsable-des-grandes-organisations-septembre-2025-VDEF.pdf>

## /Conclusion

### Vers une intelligence artificielle responsable et créatrice de valeur durable

L'intelligence artificielle, et plus particulièrement l'IA générative, représente l'une des révolutions technologiques les plus marquantes du XXI<sup>e</sup> siècle. Elle transforme en profondeur les modalités de création, de décision et d'interaction au sein des organisations. Le pouvoir transformateur des données et de l'IA ne réside pas uniquement dans la capacité nouvelle offerte aux opérateurs à automatiser ou optimiser : il repose sur leur aptitude nouvelle, grâce à ces technologies, à **repenser les modèles d'affaires, à réinventer l'expérience utilisateur et à accélérer l'innovation dans toutes les sphères d'activité.**

Toutefois, cette transformation ne saurait être réduite à un enjeu technologique ou algorithmique. Elle engage des choix structurants à l'échelle de l'organisation. Pour exploiter pleinement et durablement le potentiel de l'IA, une **approche globale, intégrée et responsable** s'impose — à la croisée de la stratégie, de l'éthique, de la gouvernance, du respect de l'environnement, de la réglementation et de la culture d'entreprise.

#### 1. Une transformation avant tout culturelle et organisationnelle

Devenir une organisation « data-driven », exploitant pleinement la valeur de ses données et les outils d'intelligence artificielle, ne consiste pas simplement à adopter des outils ou à recruter des experts techniques. Il s'agit d'une **transformation profonde des mentalités, des pratiques et des structures**. Elle requiert :

- une **gouvernance des données rigoureuse**, garante de la qualité, de la traçabilité et de l'accessibilité des données ;
- une **acculturation large des équipes** aux enjeux et aux usages de la donnée et de l'IA ;
- le développement de **nouvelles compétences hybrides**, mêlant expertise métier, compréhension algorithmique et sens de l'éthique.

Cette mutation exige un leadership engagé, capable d'aligner la vision stratégique de l'organisation avec les implications concrètes de l'IA sur le terrain opérationnel. Et surtout, elle exige que se développe à tous les niveaux de l'organisation une véritable culture de la transversalité et de la coopération.

#### 2. L'éthique et la régulation comme piliers de la confiance

L'essor de l'IA générative soulève des **interrogations légitimes en matière de transparence, de biais, de responsabilité et de respect des droits fondamentaux**. Dans ce contexte, l'éthique ne peut plus être considérée comme une préoccupation secondaire : elle devient un **levier stratégique et un vecteur de différenciation compétitive**.

Les organisations doivent intégrer des **principes éthiques clairs** dès la conception des systèmes (fairness, explicabilité, responsabilité), et mettre en œuvre des mécanismes de contrôle, de revue humaine et de recours. Parallèlement, le respect du **cadre réglementaire en évolution**, notamment l'AI Act, le RGPD ou encore le Data Act, constitue une exigence de conformité mais aussi un gage de crédibilité et de légitimité sur le marché. La confiance a une valeur ; il appartient à chacun de la valoriser.

### 3. L'innovation responsable comme moteur de performance et de durabilité

Intégrer l'IA dans les processus décisionnels et les produits ne doit pas conduire à une innovation aveugle ou déconnectée de ses conséquences. Il s'agit au contraire de promouvoir une **innovation responsable**, guidée par la recherche de valeur durable — pour l'entreprise, ses collaborateurs, ses clients, et plus largement pour la société.

En adoptant une posture fondée sur l'**exemplarité, la transparence et la responsabilité**, les organisations peuvent non seulement limiter les risques, mais surtout renforcer la confiance, fidéliser leurs parties prenantes, et capter de nouvelles opportunités de croissance.

#### **Une opportunité structurante pour repenser l'entreprise**

*L'IA n'est pas seulement un outil au service de la performance : c'est un catalyseur de transformation systémique. Elle oblige à repenser les finalités, les moyens et les impacts de l'action organisationnelle. Celles et ceux qui sauront appréhender cette mutation avec lucidité, rigueur et ambition — en combinant excellence technologique, maturité organisationnelle et conscience éthique — seront les véritables pionniers de l'entreprise de demain.*

*In fine, l'intelligence artificielle ne remplacera pas l'intelligence humaine, mais elle en décuplera la portée pour peu qu'elle soit gouvernée avec discernement et mise au service d'un progrès partagé.*



