

LIVRE BLANC

# L'IA à votre service : stratégies et bonnes pratiques pour une adoption réussie



# Sommaire

<b>1</b>	La révolution industrielle du XXI <sup>e</sup> siècle .....	3
<b>2</b>	Vos métiers et l'IA.....	8
<b>3</b>	La data sur représentée et sous utilisée.....	11
<b>4</b>	L'art du cas d'usage en production.....	14
<b>5</b>	L'IA, l'éthique & la RSE.....	20
<b>6</b>	Vers une IA pour l'humain, clef en main.....	23
<b>7</b>	Accompagner au mieux la nouvelle (r)évolution GenAI.....	30

# 1

## La révolution industrielle du XXI<sup>e</sup> siècle ?

**E**n accélération mesurée mais constante depuis deux décennies, l'**Intelligence Artificielle (IA)**, d'abord l'apanage des plus érudits, s'est dévoilée au grand public au travers de produits révolutionnaires comme Dall-e et ChatGPT d'OpenAI entre 2022 et 2023. Là où jusqu'à présent son utilisation semblait se limiter à un petit ensemble de cas d'usages (détection des fraudes, chatbots, auto-compléments, recommandations, etc.), le génie de l'expérience utilisateur « conversationnelle » de ChatGPT a permis de gommer les doutes quant à la plus-value de l'IA dans une infinité de cas d'usages. Ces nouveaux modèles donnent l'impression de pouvoir aborder une multitude de tâches, pourvu qu'elles soient exprimables en langage naturel. **La créativité apparaît désormais comme la seule limite à leur potentiel.**

Mais tout n'est évidemment pas si simple, l'aura de fascination et d'anticipation qui entoure les différentes annonces et produits d'OpenAI, Alphabet, Meta et consorts ne facilite pas l'appréciation de ce domaine, désormais propulsé vers de nouveaux sommets.

Jusqu'à cette ferveur récente, l'adoption de l'IA en entreprise était restée marginale. Les cabinets de conseil donnent 12% comme ordre de grandeur du nombre d'entreprises ayant une forte maturité IA, tandis que 63% sont encore dans l'expérimentation ou la réflexion (Accenture, 2023). Ces proportions sont proches de la projection (Gartner, 2019) qui annonçait

## IA, Gen AI & ML

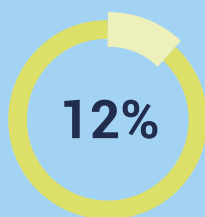
L'IA n'est qu'un terme générique dont la définition peut varier d'une entreprise à l'autre et d'une conversation à l'autre. Nous considérons l'IA comme englobant toutes les solutions informatiques comportant des capacités d'inférences apportées par un modèle d'apprentissage automatique (Machine Learning) ou équivalent. En d'autres termes, dont le comportement n'est pas strictement « codé en dur » mais appris sur la base de données d'entraînement.

L'IA générative, ou GenAI quant à elle comporte tous les produits permettant de « générer » des données à partir d'une requête (un « prompt »). Popularisée par OpenAI au travers de ChatGPT et Dall-e pour le texte et les images, des solutions similaires sont utilisables pour les vidéos et le son.

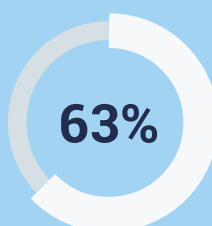
qu'en 2022, seuls 15% des projets IA seraient une réussite.

Outre la complexité technique, cette lente adoption peut être attribuée à différents facteurs.

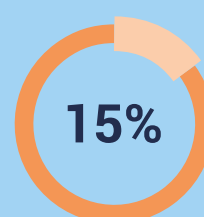
Le manque de **culture IA**, nécessaire pour avoir une intuition de l'ensemble du champ des possibles, est sans doute à citer en premier. Un irritant, un besoin émergent ou une lacune métier n'est pas toujours facilement transposable en problématique IA ;



**Des entreprises ont une forte maturité IA**  
(Accenture, 2023)



**Des entreprises sont encore dans l'expérimentation ou la réflexion**  
(Accenture, 2023)



**Des projets IA seraient une réussite en 2022**  
(Projection Gartner, 2019)



FIGURE 1 : Aperçu de certains enjeux transverses, métiers ou techniques de nos clients pour lesquels l'IA a été un succès.

et l'herméticité structurelle entre les directions SI et directions métier (entre la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre) ne facilitent généralement pas l'acculturation transverse au sein de l'entreprise.

Un autre facteur explicatif a aussi été souligné (Seagate, 2020) : à peine 32% des données des entreprises sont **valorisées**. Or les solutions IA, qu'elles soient générationnelles ou non (cf. figure 1) ne sont pertinentes que si elles sont contextualisées avec des données caractérisant le besoin initial. La granularité et la qualité requises pour assurer le succès d'un projet IA sont

particulièrement difficiles à anticiper. Dans un cadre « *top down* » il est donc primordial de considérer la donnée comme une partie prenante essentielle d'un besoin dès sa phase d'idéation pour s'assurer que la maturité « data » soit suffisante.

Dans un cadre « *bottom up* », facilité par la prolifération des plateformes d'analyse de données (Gartner, 2022) les cas d'usages peuvent aussi émerger directement de la donnée notamment par les « *Citizen Data Scientist* » (Gartner, 2021) qui ont la capacité de raisonner directement à partir de celle-ci. La difficulté principale reste **l'industrialisation** et le passage à l'échelle de la solution. En effet, la principale difficulté technique d'un projet IA réside le plus souvent en son intégration technique dans l'écosystème en place et non dans la réalisation du modèle IA en tant que tel.



## L'AVIS DE L'EXPERTE

Charline C. - Agilitatrice

### Freins organisationnels à l'IA

Malgré la puissance des solutions d'IA, on remarque que son adoption est encore freinée par de nombreux facteurs : manque de compétences, aspects financiers, résistance au changement, manque de connaissances. Même s'il est possible de tester quelques solutions d'IA sans engager des coûts importants, en ne prenant que quelques cas d'usage, il faut avoir des compétences qu'on ne retrouve pas dans les services informatiques classiques : les Data Scientists.

Les produits d'IA impliquent la prise en compte d'une partie prenante supplémentaire : la donnée. Contrairement aux produits d'IT classique, le cadrage du besoin doit être conditionné à la possibilité d'exploiter des données pertinentes pour répondre. Une fois cette étape réalisée, on pourra alors attaquer le cadrage de la solution. Cela implique pour les entreprises d'investir des moyens sans garantie de résultat. Mais, de mon point de vue, cela ne devrait pas être un frein. **Il n'y a pas d'innovation sans droit à l'échec.**

Chaque entreprise se voulant innovante devrait se réserver un petit budget d'innovation sans attente de résultat. De plus, l'IA entraîne souvent un changement au sein de l'entreprise et c'est en premier lieu un changement dans sa gestion des projets/produits. En effet, il est beaucoup plus difficile de s'engager sur des jalons, en raison de l'aspect exploratoire dont on n'a peu l'habitude sur les projets IT classiques. Ce changement va aussi avoir un impact sur le service RH des entreprises puisque de nouveaux métiers vont émerger : Data Analyst, Data Engineer ou Data Scientist. On constate d'ailleurs, souvent, un manque de connaissance de la part d'entreprises ayant créé un poste générique de DATA. Malheureusement, il s'agit de trois métiers différents avec des expertises différentes. Enfin, l'IA peut avoir une mauvaise image et, par manque de connaissances, certains employés peuvent y voir une menace.

Le dernier facteur peut être attribué à la difficulté de formuler une réponse technique IA **cohérente** et **responsable** à un besoin. Que ce soit pour respecter la réglementation en vigueur comme le RGPD ou l'Alact (EU, 2021) ou plus simplement dans la démarche RSE (Responsabilité Sociétale des Entreprises) d'une entreprise il n'est pas trivial d'assurer le développement d'une solution éthique, responsable et limitant les biais. Ceci est d'autant plus vrai dans un contexte où le pullulement de solutions « boîtes noires » GenAI semblent remettre en question la pertinence de centaines de millions d'emplois (Goldman Sachs, 2023).

Dans ce livre blanc, nous allons vous présenter notre vision de l'IA dans l'informatique d'aujourd'hui, étudier ces facteurs, ces défis et les opportunités qui en découlent ainsi que les bonnes pratiques à garder en tête avant de se lancer dans une transformation IA ou tout simplement dans une phase d'exploration. ●

---

**N.B.** L'Intelligence Artificielle, après une révolution technologique et une adoption encore balbutiante en entreprise, offre un potentiel illimité, limité seulement par notre créativité et notre capacité à intégrer des solutions éthiques et responsables. Explorez avec nous ces défis et opportunités pour réussir votre transformation IA.

**“ Il n’y a pas  
d’innovation  
sans droit à  
l’échec. ”**

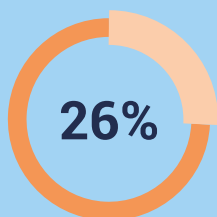
# 2

## Vos métiers et l'IA





L'IA suscite encore beaucoup de craintes et d'incompréhensions. D'après un sondage IPSOS 2023, seulement 26% des français(e)s interrogé(e)s pensent que l'IA va contribuer positivement à leur travail dans les trois à cinq prochaines années et 37% pensent que les produits qui utilisent de l'IA ont plus d'inconvénients que d'avantages.



**Des français(e)s interrogé(e)s pensent que l'IA va contribuer positivement à leur travail dans les trois à cinq prochaines années**

(IPSOS, 2023)

## UNE ADOPTION VARIABLE DANS L'ENTREPRISE

Il existe de fortes disparités dans l'adoption de l'IA par les différents départements des entreprises. Parmi les 67% d'entreprises qui déclarent travailler sur de nombreux cas d'usages IA, on observe chez 54% une prédominance des sujets achat/finance contre seulement 25% et 23% respectivement pour les départements commerce et marketing (MIT Technology Review Insights, 2022).

Par ailleurs, l'expérience nous montre qu'il existe souvent en entreprise des personnes ou équipes motrices et sponsors de l'IA qui se heurtent aux craintes et au scepticisme du reste de l'entreprise.

## DÉMONTRER LA VALEUR DE L'IA

Les grandes promesses de révolution des méthodes de travail grâce à l'Intelligence Artificielle se sont souvent avérées décevantes par le passé. En interne, les pre-

miers projets d'IA des entreprises se sont presque toujours soldés par des preuves de concepts et des produits bloqués au stade de prototypes.

Quant aux récents progrès des grandes entreprises spécialisées comme OpenAI et son célèbre chatbot ChatGPT, si l'IA impressionne par ses capacités, beaucoup demeurent dubitatifs sur ce qu'elle peut apporter à leur activité.

Dans ce contexte, il est d'autant plus important de prouver la valeur de l'IA à l'échelle de l'entreprise en construisant des produits IA qui dépassent le stade du simple prototype et qui font preuve d'un impact concret sur les activités de la société. L'adoption de l'IA et le lancement de chantiers de grande envergure passeront nécessairement par une étroite collaboration entre les différents acteurs (métiers et DSI).

## DÉBUTER AVEC L'IA : DÉTECTER LES OPPORTUNITÉS ET ENCOURAGER LES SPONSORS INTERNES

Il peut être judicieux dans un premier temps de s'appuyer sur des personnes motrices sur les sujets d'IA pour identifier des cas d'usages simples en interne pour lesquels l'IA pourra rapidement apporter un bénéfice important aux équipes métiers. Pour ce faire, il est aussi possible de s'inspirer de réussites extérieures. Les cas d'usages où l'IA a pour objectif de remplacer un travail fastidieux tels que la détection de fraude ou d'anomalie sont particulièrement appropriés.

La mesure du ROI (Return On Investment) étant parfois difficile, les investissements dans les projets d'IA sont généralement supportés par un sponsor interne qui souhaite faire évoluer ses méthodes de travail. De surcroît, les équipes souhaitant investir dans l'IA devront faire preuve d'une forte appétence pour l'innovation, être à l'écoute

# “ Un fort besoin d'experts capables de vulgariser le fonctionnement des produits d'IA. ”

des besoins des utilisateurs finaux, tout en étant force de proposition, suivre les avancées technologiques en matière d'IA et, surtout, être résolument orientées vers des résultats concrets et mesurables.

## CONSTRUIRE ET ENTRETENIR UN CLIMAT DE CONFIANCE

L'adoption de l'IA à l'échelle de l'entreprise n'est possible que si les équipes techniques et métiers sont convaincues de son intérêt et de la capacité de l'entreprise à résoudre les problématiques techniques qui lui sont liées. Il y a donc un fort besoin d'experts capables de **vulgariser** le fonctionnement des produits d'IA et de collaborer avec les équipes métiers en étant transparents sur les techniques utilisées et les performances attendues.

Encore récemment, l'IA pouvait être perçue comme accessoire, voire tout simplement inutile. La caractéristique inhérente des modèles à produire des erreurs n'a pas aidé, surtout dans des contextes IT où le métier a pour habitude d'avoir systématiquement des retours exacts. Par exemple, comme pour les tests médicaux, un système de détection d'intrusions ayant 99% de bonnes détections en laissera passer 1%. Il est donc primordial d'impliquer le métier de bout en bout sur les projets d'IA et de le former aux biais que peuvent produire les modèles afin d'adapter les stratégies et favoriser un environnement de confiance. Le recours

à des outils d'explicabilité est de plus en plus fréquent et permet, en outre, de renforcer la crédibilité des produits d'IA.

Paradoxalement, l'effet inverse est aussi vrai, surtout depuis la popularisation des algorithmes de genAI : l'IA est parfois vue comme un outil miraculeux, qui peut résoudre n'importe quelle problématique métier. Il faut donc aussi savoir mesurer les attentes du métier, tout en proposant des alternatives plus adaptées à leur contexte métier. ●

**N.B.** Surmontez les craintes et démontrez la valeur concrète de l'IA en entreprise en encourageant les collaborations innovantes entre métiers et DSI. Objectif ? Transformer vos idées en succès mesurables.

# 3

## La data sur-représentée et sous-utilisée

À l'ère du *Big Data*, les données sont souvent présentées comme un nouvel or noir, un carburant de l'économie numérique. Elles sont considérées comme un bien précieux et une source d'enrichissement importante pour les entreprises qui les possèdent.

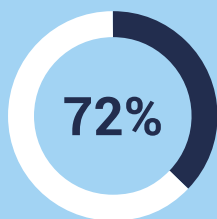
Pourtant, à l'inverse de l'or noir, les données existent aujourd'hui en abondance et souvent en libre accès sur internet. Elles sont, en outre, aisément répliquables et partageables. Ainsi, tout l'enjeu pour les organisations est la maîtrise de leurs données plutôt que leur accumulation.

72% des CIO (Chief Information Officer) interviewés (MIT Technology Review Insights, 2022) soulignent que les problématiques liées à la donnée sont les plus gros challenges à traverser pour un cas d'usage IA.

Le premier pilier de création de valeur réside dans les connaissances technico-fonctionnelles des organisations.

La compréhension des enjeux fonctionnels par les équipes techniques passe par une forte collaboration avec les équipes métiers afin de partager un vocabulaire commun et développer une culture de la donnée.

Réciproquement, les équipes techniques ont pour rôle de vulgariser la façon dont elles conçoivent et traitent les données.



**Des CIO interviewés soulignent que les problématiques liées à la donnée sont les plus gros challenges à traverser pour un cas d'usage IA.**

(MIT Technology Review Insights, 2022)

Cette transparence permet d'aligner les attentes et de faire émerger de nouvelles approches.

Un autre axe, qui ne doit pas être négligé par les équipes techniques, est l'analyse exploratoire des données. Il s'agit de la première étape de tout projet d'IA. Elle permet aux Data Scientists d'acquiescer une compréhension fine des données et de confronter leurs intuitions aux réalités terrain. C'est pourtant, bien souvent, une étape trop vite évacuée au profit des étapes de modélisation et d'entraînement de modèles de machine learning, occasionnant une potentielle sous-utilisation des données.

La mise à disposition des données dans le SI est un autre enjeu important de la création de valeur. Les données doivent être référencées, documentées et facilement accessibles par tous afin de pouvoir être pleinement exploitées.

Pour ce faire, il est important de trouver le bon compromis entre données structurées et non structurées. En effet, les données structurées sont parfois trop rigides et manquent donc de capacité à évoluer avec les besoins métiers. Elles sont également plus sujettes à des problématiques de volume lorsque la volumétrie est importante. En revanche, elles sont souvent mieux documentées et maîtrisées que les données non structurées qui sont, quant à elles, plus flexibles mais parfois plus difficilement maintenables dans la durée.

Plus généralement, on parle de Data Management pour décrire l'ensemble des pratiques, processus et technologies utilisées pour organiser, gérer et contrôler les données tout au long de leur cycle de vie. Des spécialistes, comme les Data Stewards, jouent un rôle essentiel dans la gouvernance des données en entreprise. Ils régissent la gestion, l'utilisation, la disponibilité, la sécurité et la qualité des données.

# “ Il est plus que jamais nécessaire de développer une culture de la donnée en entreprise pour créer de la valeur. ”

Une gestion efficace des données permet de maximiser leur exploitation, accélérant les projets d'IA et offrant un cadre propice à l'innovation.

Enfin, l'intelligence artificielle engendre de nouvelles problématiques. Les données doivent être suivies de façon plus fine afin de permettre leur synchronisation avec les modèles de machine learning. Il est important de se soucier des biais que contiennent les données ou encore des dérives que l'on peut observer avec le temps. De plus, les algorithmes d'IA génèrent à leur tour de nouvelles données (prédictions, feedbacks, métriques, etc.) qu'il convient de suivre et d'exploiter.

Ainsi, si les données sont aujourd'hui omniprésentes dans les organisations, elles demeurent néanmoins souvent sous-utilisées. Il est plus que jamais nécessaire de développer une **culture de la donnée** en entreprise pour créer de la valeur à partir de celles-ci, notamment grâce l'intelligence artificielle. ●

# 4

## L'art du cas d'usage en production

**D**e nombreuses organisations apprennent à leurs dépens que mettre un projet d'IA en production ne s'improvise pas. En effet, la moitié des projets ne dépassent pas le stade de prototype (Gartner 2020) et la plupart des mises en production sont encore fastidieuses. En effet, la moitié des entreprises mettent entre 8 et 90 jours pour déployer un unique modèle (Algorithmia 2020).

Pour réussir la phase d'industrialisation, il faut avoir, au préalable, défini les bons processus, s'être doté des bons outils et avoir instauré une collaboration étroite entre les équipes data et opérationnelles.

Fortes de ce constat, de nombreuses organisations ont d'ores et déjà engagé une démarche MLOps afin de monter en maturité sur l'intégration de l'IA dans leur SI (Système d'Information).

Lorsque l'IA ne fait pas encore partie des priorités, les équipes data travaillent souvent de façon isolée. Une fois la phase de démonstration de valeur terminée, elles se retrouvent alors confrontées aux exigences du SI et sont rapidement dans l'incapacité de déployer leur travail pour le rendre disponible aux équipes métiers.

Encore aujourd'hui, un tiers des professionnels des données déclarent se heurter en premier lieu aux exigences du SI lors de la phase de déploiement (sondage Anaconda 2022).

## L'AVIS DE L'EXPERT

Hakim C. - Data Scientist

### Le MLOps

Le MLOps est une démarche d'entreprise dont l'objectif est de mettre en place des méthodes de travail qui permettent aux projets de Machine Learning de faire pleinement partie du SI.

Il s'agit de se doter de ressources, d'outils et de méthodes qui permettent de développer des produits fiables, efficaces et évolutifs qui tirent profit des algorithmes d'intelligences artificielles pour répondre à des besoins métiers.

Cette démarche doit être menée en étroite collaboration entre les équipes de développement qui travaillent sur les projets d'intelligence artificielle, les équipes opérationnelles et les équipes métiers afin que chacun puisse apporter son expérience et son expertise.

Pour ce faire, le MLOps passe le plus souvent par l'automatisation des processus de test, d'entraînement des modèles et de déploiement. Cela passe aussi par la mise en place de bonnes pratiques de développement logiciel, le suivi des expérimentations et le monitoring des performances des modèles en production.

Initier une démarche MLOps permet de dépasser ces problématiques en se dotant d'un socle de méthodes et d'outils adaptés :

- **Le choix d'un écosystème pour les projets data** : les organisations peuvent faire le choix d'utiliser des logiciels propriétaires spécialisés hébergés sur le cloud ou sur site. Elles peuvent aussi faire évoluer leur SI en y développant, par exemple, une plateforme IA.

- **La définition de méthodes de travail** : versioning<sup>1</sup> du code et des modèles, tests des applicatifs, bonnes pratiques de développement, suivi des expérimentations, etc.

- **La mise en place de processus opérationnels** : Intégration continue et déploiement continue, environnements d'exécution, monitoring des modèles en production.

- **L'anticipation des problématiques liées aux données** : catalogage des données métiers, gestion des données sensibles, stockage de gros volumes, capacité à collecter les retours utilisateurs, etc.

La clé pour créer de la valeur avec l'IA est de faire collaborer les équipes data, opérationnelles et métiers afin que les projets d'IA puissent pleinement s'intégrer au SI.

## CASE STUDY

Hakim C. - Data Scientist

### Le MLOps dans un Établissement Public à caractère Administratif

Cet acteur du secteur public a fortement progressé dans sa démarche MLOps ces dernières années ; autant d'un point de vue technique qu'organisationnel.

Le département IA est constitué d'équipes de petites tailles (6 à 12 personnes) qui se concentrent sur un domaine fonctionnel. Chaque équipe est composée de plusieurs « data », de « devs » et d'« ops », ce qui offre une pluralité d'expertises et permet aux équipes de maîtriser les produits de bout en bout.

Cette approche contraste avec les organisations en silos que j'ai pu observer au cours d'autres missions et qui constituaient un frein à la collaboration entre les équipes et donc, in fine, à l'industrialisation des produits.

En termes d'environnement, les équipes travaillent sur une plateforme IA construite en interne à partir de technologies open source (k8s). Elle permet de bénéficier de ressource de calculs, de stockage, de supervision, de CI/CD, etc. Des outils internes sont également développés et déployés sur la plateforme pour servir le travail des équipes : outil de labellisation de données, templates projets pour accélérer les développements et diffuser des standards de développement, etc.

Des progrès restent à faire, notamment en termes de feature store, mais le niveau de maturité atteint permet aux équipes de réellement se concentrer sur la performance des modèles et l'architecture des produits. Ce qui, là encore, contraste avec les entreprises qui peinent encore souvent à dépasser le stade du prototype.

<sup>1</sup> Code Versioning ou gestion de versions : méthodologie et outillage permettant de gérer l'ensemble des versions d'un ou plusieurs fichiers (typiquement de codes).



Les éléments qui font la différence :

- Avoir plusieurs environnements d'exécution disponibles pour permettre aux équipes de tester leurs applicatifs puis de les rendre disponibles sur l'environnement de production.
- Versionner le code, les modèles et les hyperparamètres<sup>2</sup>.
- Utiliser un outil de suivi des expérimentations afin de conserver une trace lors des phases d'exploration et de faciliter le choix des modèles et hyperparamètres finaux.
- Mettre en place des tests à tous les niveaux de la chaîne de valeur : tests de qualité des données, tests unitaires, tests d'intégration, tests de performance des modèles, tests de non-régression, etc.
- Automatiser les processus pour réduire les coûts de traitement et de maintenance : tests, déploiements, réentraînement des modèles, etc.
- Monitorer les projets d'IA avec les mêmes exigences que pour les autres applicatifs.
- Effectuer un suivi des performances dans une démarche d'amélioration continue des modèles.

Tous ces éléments permettent de constituer un socle grâce auquel les équipes data peuvent travailler efficacement et en étroite collaboration avec les équipes opérationnelles.

Néanmoins, chaque cas d'usage est différent et est pourvu de ses propres contraintes techniques et fonctionnelles. On ne conçoit pas un service de prédiction en temps réel de la même manière qu'un calcul d'indicateur hebdomadaire. L'IA est transverse au SI et nécessite

de mettre autour de la table toutes les parties prenantes afin de s'assurer que les ambitions soient bien en adéquation avec l'architecture du SI.

L'utilisation d'une plateforme IA propriétaire (sur le cloud ou sur site) permet de mettre en place rapidement un socle IA tout en bénéficiant d'un accompagnement de la part d'un industriel.

Il existe aujourd'hui plusieurs grands acteurs tels que Microsoft, Amazon ou encore Dataiku qui proposent des outils permettant aux projets d'IA de passer à l'échelle.

Cependant, le choix d'une plateforme ne doit pas se faire à la légère car il est très structurant. Une fois la plateforme choisie, les équipes se l'approprient progressivement, développent des compétences spécifiques à celle-ci et il est ensuite difficile de faire machine arrière. Il s'agit donc de se lier à un éditeur sur le long terme.

Plusieurs retours d'expériences indiquent que si les plateformes propriétaires permettent à des équipes de dépasser le stade de l'expérimentation, il est parfois difficile par la suite d'atteindre un stade de maturité plus avancé où les processus de déploiement, de monitoring et d'intégration au SI des projets d'IA convergent avec le reste des applicatifs.

Par ailleurs, une fois le socle mis en place, la maturité d'une organisation en matière d'IA passe beaucoup par la culture d'entreprise que celle-ci parvient à développer au sein de ses équipes data.

## UNE CULTURE "INFORMATIQUE" À DÉVELOPPER

On constate que les Data Scientists passent, en pratique, la majeure partie de leur temps à faire du développement informatique plutôt qu'à concevoir des modèles d'IA.

<sup>2</sup> Hyperparamètres : ce sont les paramètres d'un modèle qui contrôlent son apprentissage.

Il est donc nécessaire de développer dans les équipes data une culture des bonnes pratiques de développement informatique, ce qui passe par la mise en place de règles communes de développement : qualité de code, tests, etc.

Ces éléments parfois nouveaux pour certains profils peuvent être accueillis avec quelques réticences mais elles sont indispensables pour, d'une part, pouvoir tenir des engagements de disponibilité, de qualité et de performance et, d'autre part, pour instaurer un climat de confiance entre les différentes équipes.

L'étendue des connaissances techniques qui sont nécessaires dans les projets d'IA est importante. L'accompagnement des équipes data en termes de facilitation et d'encadrement technique (architectes, etc.) est à mettre au même plan que celui des équipes de développement plus classiques.

### UNE CULTURE "PRODUIT" À DÉVELOPPER

La construction de modèles de machine learning toujours plus performants ne doit pas constituer l'alpha et l'oméga du travail des équipes data.

La vision produit doit être partagée par toutes les parties prenantes, y compris des équipes data. Il faut donc développer une culture de l'expérience utilisateur.

Cela passe par une réflexion sur les besoins des utilisateurs et la mise en place de mesures de qualité cohérentes avec leurs attentes.

Il s'agit aussi de construire une relation de confiance avec les équipes métiers. Cela passe par la vulgarisation des méthodes utilisées, la transparence sur les résultats et l'explicabilité des décisions de l'IA.

Enfin, la collecte de retours utilisateurs permet aux équipes data de monitorer les performances de leurs modèles, de les améliorer et de surveiller les dérives des données, des modèles et des besoins.

### UNE CULTURE DE L'EFFICIENCE À DÉVELOPPER

La performance statistique n'est pas le seul indicateur qui doit être considéré par les équipes data.

En premier lieu, les contraintes de ressources, de temps de calcul et de volumes de données doivent être bien intégrées en amont des projets afin d'écartier les solutions inadéquates.

Par ailleurs, l'arbitrage entre les coûts, la complexité et les performances doit se faire de façon collective, en concertation avec les équipes métiers et opérationnelles.

En effet, le recours aux algorithmes de deep learning est parfois trop systématique alors qu'il serait plus efficace d'utiliser des algorithmes plus simples mais plus sobres.

En conclusion, pour que l'IA puisse pleinement être créatrice de valeur, il est primordial que les projets d'IA soient pensés pour s'intégrer pleinement au SI. Ceci n'est possible qu'après s'être doté d'une plateforme adaptée et lorsque les équipes techniques (Data Scientists, Data Engineers, Développeurs, Ops, etc.) et métiers collaborent dans le cadre d'une démarche MLOps, en définissant ensemble les ressources, méthodes et processus dont ils ont besoin pour fonctionner. ●

---

**N.B.** Pour réussir la mise en production de vos projets d'IA, adoptez une démarche MLOps, créez un écosystème collaboratif entre équipes data et métiers, ou contactez-nous pour transformer vos prototypes en solutions performantes et intégrées.

**“ Pour que  
l’IA puisse  
pleinement  
être créatrice  
de valeur.”**

# 5

## L'IA, l'éthique & la RSE

**A** lors que l'IA promet des avantages considérables pour la société et l'économie, il est impératif de reconnaître et d'aborder les potentielles implications, tant positives que négatives, pour les individus et la société dans son ensemble.

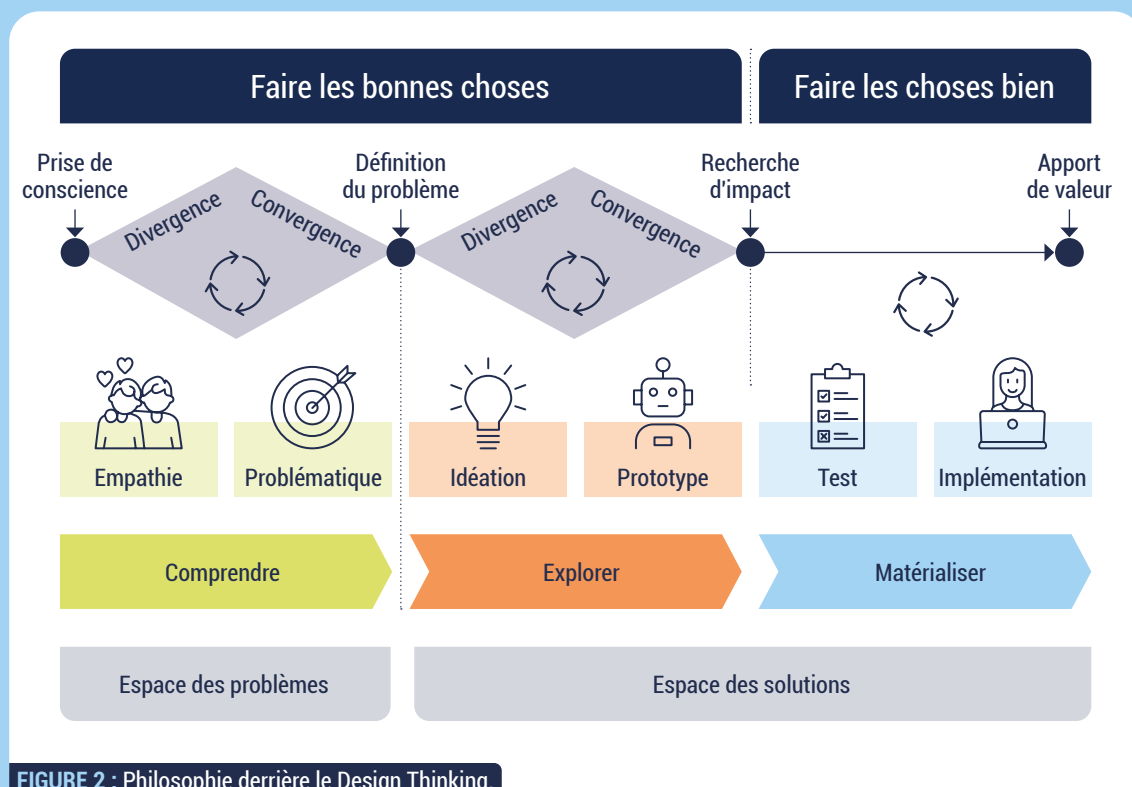
L'intégration de l'intelligence artificielle dans divers secteurs économiques soulève des questions essentielles en matière d'éthique et de responsabilité sociale des entreprises (RSE) qui doivent être prises en compte lors de la conception et du développement.

En s'inspirant de bonnes pratiques ou de chartes mises à dispositions par des acteurs privés (Microsoft, 2023) ou publics (France Travail, 2022) les entreprises peuvent cadrer et faciliter le respect des droits fondamentaux des individus, éviter les biais discriminatoires et favoriser l'inclusion. Cette démarche doit être amorcée en amont de la réalisation du projet puisqu'elle va notamment influencer la stratégie de collecte ou d'échantillonnage de la donnée. Par exemple, il faudra s'assurer

que le jeu de données utilisé par le modèle est représentatif de la population cible.

Pour les systèmes d'IA à haut risque, c'est-à-dire des systèmes qui vont intervenir dans de la prise de décision automatisée concernant des individus (accès à l'emploi, éducation, prêts, services répressifs, etc.) ou des infrastructures critiques, l'accent doit être mis sur la transparence, le contrôle humain et la traçabilité.

La qualité des données utilisées pour former et alimenter les systèmes est encore une fois une des pierres angulaires de la problématique IA. La pertinence et l'intégrité des jeux de données sont essentielles pour minimiser les biais et les distorsions potentielles dans les résultats des systèmes d'IA. Les entreprises doivent veiller à obtenir des données qui reflètent fidèlement la diversité des personnes et des contextes dans lesquels l'IA sera déployée. Cette démarche permet d'accroître la confiance dans les résultats générés par les systèmes d'IA et de réduire les risques d'effets discriminatoires ou préjudiciables.



**FIGURE 2 : Philosophie derrière le Design Thinking.**

# “ Les avantages de l’IA peuvent être réalisés sans compromettre les valeurs fondamentales et les droits des individus. ”

En Europe, l’AI Act (UE, 2024) encourage la mise en place d’un code de conduite pour les systèmes d’IA. Celui-ci, adopté volontairement par les entreprises, illustre l’engagement de ces dernières envers des normes éthiques élevées, et leur volonté d’assumer la responsabilité de l’impact de leurs technologies sur la société.

En fin de compte, l’IA ne doit pas seulement être considérée comme un outil technique, mais aussi comme un élément faisant partie intégrante de la dynamique sociale et économique. La mise en œuvre de règles harmonisées qui tiennent compte de l’éthique et de la RSE contribue à façonner une transformation numérique responsable, où les avantages de l’IA peuvent être réalisés sans compromettre les valeurs fondamentales et les droits des individus. Cela garantit que l’IA, à tous les étages de l’entreprise, agit comme un moteur de progrès durable et éthique. ●

---

**N.B.** Assurez une transformation numérique responsable et éthique en intégrant les considérations de RSE et d’éthique dès la conception de vos systèmes IA afin de développer des solutions d’IA transparentes, inclusives et conformes aux normes.



# Vers une IA pour l'humain, clef en main



**L**a technique pour la technique, ce n'est pas un objectif, et ce n'est pas la bonne idée. C'est prendre le problème à l'envers. On sait que la meilleure solution sera celle qui se construira pour répondre à des problématiques d'aujourd'hui. C'est pourquoi, partir de l'observation terrain, de l'usage, des douleurs et préoccupations, voire des attentes nous paraît être la clé pour identifier les cas d'usage IA pertinents de demain.

Les équipes techniques qui conçoivent les IA doivent donc participer à l'observation terrain et à la compréhension de ce que vivent les futurs usagers de la solution, en se positionnant en concepteur et garant du service.

## LE DATA DESIGN THINKING POUR FAIRE ÉMERGER DE NOUVELLES IDÉES

Une IA bien pensée, sera une IA construite au plus proche des utilisateurs et donc avec les utilisateurs. L'approche Design Thinking est particulièrement adaptée et pertinente pour garantir le processus d'émergence d'idées sur mesure. Des solutions IA pourront en émerger. Ces ateliers doivent encourager la rencontre du marché (viabilité), de la technologie (faisabilité) et de l'utilisateur (désirabilité) pour explorer les opportunités et identifier, via ces 3 prismes, des idées de produits IA qui pourraient transformer l'expérience des clients, améliorer le quotidien des collaborateurs, ou encore influencer positivement la relation à son écosystème.

Afin de permettre cette émergence ciblée IA, le (Data) Design Thinking rythme la rencontre entre les parties prenantes (utilisateurs et Data Scientists, entre autres) autour de trois moments clés :

- Un premier moment d'observation, de discussion avec les utilisateurs permet de comprendre les douleurs, les

besoins et d'identifier, via des ateliers, les problématiques majeures ayant un potentiel à être adressées par de l'IA.

- Un second moment d'idéation identifie des idées embryonnaires qui y répondraient, tout en les prototypant rapidement pour se rendre compte si une réponse IA est pertinente.

- Un troisième moment permet de tester ce prototype auprès de vrais utilisateurs potentiels pour éprouver et récupérer des feedbacks quant à ce qui a été imaginé. Le Design Thinking est une approche générique permettant de faire émerger des solutions impactantes. Avec le (Data) Design Thinking, nous intégrons entièrement la donnée comme étant une partie prenante de l'atelier. L'objectif est d'identifier le plus rapidement possible les opportunités ou, au contraire, les freins dus à la donnée ; que ce soit d'un point de vue technique (« La donnée existe-t-elle ? Est-elle requêtable ? ») ou du point de vue de la gouvernance (« L'utilisateur cible a-t-il le droit d'accéder à cette donnée ? Est-elle suffisamment fraîche ? »). Cette adaptation Data du Design Thinking permet d'éviter de nombreuses fausses bonnes idées pour lesquelles l'IA apparaît, de prime abord, comme une solution magique alors qu'il s'agit en vérité d'une problématique « data ».

L'actualité met particulièrement en avant ce phénomène. En effet, de nombreuses structures souhaitent se doter de capacités Gen AI pour optimiser un processus métier ou augmenter leurs employés/candidats/prospects/etc., mais c'est le plus souvent la contextualisation du problème (l'accès à des données métiers pertinentes, fraîches) qui est véritablement impactante. Par exemple, équiper un backoffice d'un chatbot GenAI n'a de sens que s'il est connecté aux données que ce backoffice permet de piloter.



Et le simple fait de réfléchir à cet usage laisse penser que le besoin réel réside dans la complexité à accéder rapidement et efficacement à la donnée désirée, plus que dans la capacité d'interagir avec celle-ci en langage naturel.

### UN PROCESSUS ITÉRATIF POUR ALLER DU BESOIN AU PRODUIT IA AVEC LA DATA

L'élaboration d'un produit IA peut s'avérer complexe car elle peut nécessiter l'intervention et la collaboration de plusieurs équipes qui doivent réussir à faire comprendre leurs besoins et leurs contraintes, tout en prenant en compte les exigences et spécifications des autres. Cette complexité est d'autant plus exacerbée par le fait que ces équipes sont variées et ne parlent pas forcément le même langage. On peut se retrouver à échanger avec des équipes métiers sur un besoin fonctionnel, des équipes data sur des spécificités en base de données, des équipes de déploiement sur des contraintes techniques du SI, des équipes ligne produit sur des exigences non fonctionnelles, des directeurs sur la vision globale de l'entreprise, des juristes sur des questions RGPD, etc. Il est donc crucial de définir une méthodologie **adaptée** pour faciliter la coordination des actions et garantir la cohérence du processus de développement.

Les projets d'intelligence artificielle impliquent diverses étapes cruciales comme la collecte, l'analyse et la préparation de la donnée, les phases d'expérimentation, de modélisation, et de validation, la récupération de feedbacks utilisateurs, etc. Chacune de ces étapes, marquée par une incertitude significative, peut conduire une équipe projet à revoir sa stratégie IA et à apporter des ajustements techniques.

Des événements exogènes comme l'émergence de la pandémie de la Covid-19 peuvent également perturber le bon fonctionnement

des produits ou la bonne conduite des projets. De nombreux modèles préalablement entraînés sur les tendances passées ont ainsi subitement perdu de leur pertinence à la suite des changements sociétaux (et donc « Data ») comme le confinement et la politique sanitaire (ex : apparition des termes « port du masque obligatoire » ; « vaccination obligatoire » dans les corpus de textes, etc. qui ont eu un impact fort sur de nombreux modèles de traitement automatique du langage naturel). Face à ces défis, il est important de travailler dans un contexte **réactif** pour s'adapter à la nature incertaine des projets d'IA. Il est primordial de garder à l'esprit que les solutions IA, aussi avancées soient-elles, sont limitées par les données, les phénomènes et les tendances auxquelles elles ont été confrontées au préalable durant l'entraînement. Par exemple, ChatGPT ne pourrait pas s'exprimer en français s'il n'avait pas été entraîné sur des corpus français. La mise en place d'un processus itératif se révèle être indispensable pour satisfaire ces exigences de flexibilité et de réactivité. Il doit offrir la flexibilité nécessaire pour ajuster constamment les développements en fonction de l'évolution des besoins métiers, des retours d'expériences et des nouvelles contraintes techniques. Il doit aussi permettre d'optimiser progressivement les performances des modèles et d'assurer une adaptation continue aux changements. En adoptant une approche itérative, les équipes peuvent réduire les risques et garantir que les modèles d'IA restent pertinents et efficaces dans un paysage en constante évolution. Une telle approche facilite également le déploiement rapide d'une version initiale (V0), ce qui permet de prouver la viabilité du produit, de détecter et de corriger au plus vite des erreurs techniques, ou encore, de collecter les premiers retours utilisateurs pour valider ou adapter la solution d'IA.

L'application de méthodes bien établies, telles que le processus CRISP (Cross-Industry Standard Process for Data Mining), et l'adoption d'approches agiles mettent

en avant des cycles de développements itératifs, parfaitement adaptés à la création de produits d'intelligence artificielle.

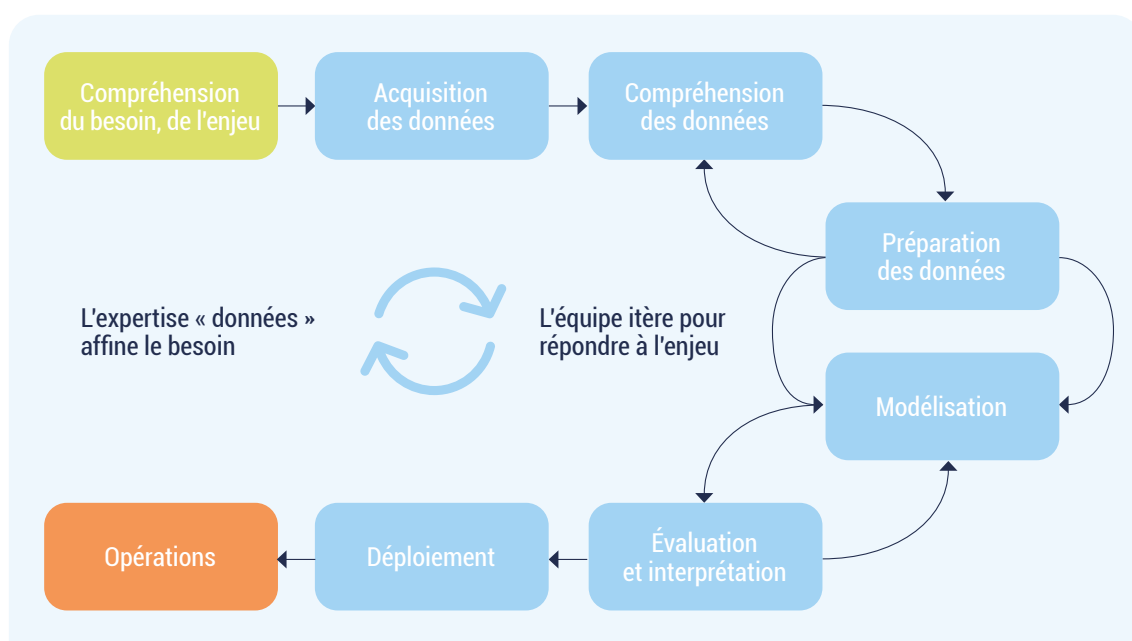
Le processus **CRISP** propose une approche en plusieurs étapes, de la compréhension du problème à la mise en production, facilitant ainsi la gestion du cycle de vie complet des projets d'IA. En suivant ce cadre, les équipes sont en mesure d'identifier et de communiquer clairement sur les grandes étapes du projet. Les étapes sont liées entre elles et la méthode encourage des itérations rapides et offre la flexibilité nécessaire pour pouvoir revenir en arrière si des ajustements sont nécessaires, tels que le besoin d'une meilleure compréhension métier, l'amélioration de la préparation des données, etc.

D'autre part, les **approches agiles** sont très bien adaptées au fonctionnement en mode itératif des projets d'IA, même si elles peuvent nécessiter quelques ajustements propres à chaque équipe et, plus globalement, à l'incertitude inhérente à l'IA. Elles mettent l'accent sur la collaboration et l'adaptabilité face aux changements en proposant des cycles de développements courts et itératifs, favorisant ainsi une communication régulière et étroite entre toutes

les parties prenantes du projet, et permettant aux équipes d'ajuster rapidement leurs priorités. Par ailleurs, la première valeur du manifeste agile stipule que l'importance doit être accordée aux individus et aux interactions plutôt qu'aux processus et aux outils. Cette idée correspond parfaitement à notre vision de l'IA, plaçant l'humain au centre du projet.

La combinaison de la méthodologie CRISP et des approches agiles offre ainsi une synergie puissante pour garantir le succès des projets d'IA, en assurant non seulement la qualité technique, mais aussi l'alignement continu avec les objectifs métiers.

Ici, nous mentionnons la méthodologie CRISP et les approches agiles mais, bien évidemment, aucune méthode n'est universelle et il convient d'adapter les approches existantes à son contexte organisationnel. La clef étant de ne pas considérer le développement d'une solution IA comme quelque chose de rigide mais comme un processus incrémental où les gains en maturité et en maîtrise de la donnée vont venir améliorer itérativement les résultats de la solution.



**FIGURE 3** : Notre adaptation du processus CRISP retraçant les différentes étapes d'un projet IA/Data Science.

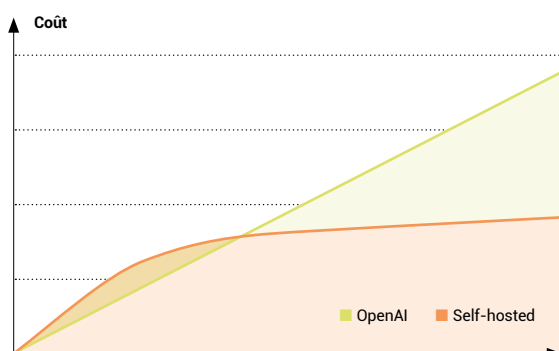
## ACHETER OU CONSTRUIRE...

L'avènement de l'IA générative a déclenché une vague de développements de produits mettant en avant des gains de productivité énormes. Que ce soit de manière intégrée à des suites de productivité existantes ou avec des solutions *ad hoc* permettant de solutionner un cas d'usage spécifique, la question de l'achat d'une solution clef en main ou de la construction d'un produit maison se pose presque quotidiennement au sein des organisations.

Bien qu'aucune règle stricte ne puisse être arrêtée pour répondre à cette problématique, nous conseillons de distinguer deux grandes familles de cas d'usages :

- Les « suites de productivité » qui permettent d'améliorer l'efficacité d'un individu en automatisant par exemple la rédaction de mails ou de comptes rendus ;
- Les « services intelligents » qui vont, quant à eux, venir se greffer au sein d'un processus métier ou interne déjà établi, sans qu'un utilisateur soit systématiquement aux commandes.

Pour le premier cas, des acteurs déjà bien établis proposent des solutions intégrées au sein d'outils déjà bien implantés dans nos entreprises (ex : Teams de Microsoft, Docs de Google ou des acteurs



**FIGURE 4 :** Quel que soit le fournisseur IA/IAGen, la courbe des coûts ressemble à ça. La construction en interne est évidemment plus intéressante dès lors que l'usage permet d'amortir les coûts (à droite du point où les courbes se croisent).

plus récents comme Notion et Canva). Proposant un système de licences, nous suggérons généralement d'expérimenter l'emploi de ces technologies sur un échantillon de collaborateurs, afin d'en mesurer la plus-value, avant un déploiement à l'échelle de toute l'entreprise. Ici, recréer une solution de zéro souffrirait de trop d'inertie pour être réellement crédible. L'utilisateur étant par design au centre de l'interaction avec l'IA, les risques d'erreurs ou de dérives sont mesurés : l'humain reste responsable du contenu généré (relecture, fact-checking, etc.).

Pour le second cas, le « Buy » est bien moins justifié que le « Build ». En effet, les services et API disponibles, que ce soit en B2B ou B2C, sont très généralistes et sont à ce jour limités en termes de personnalisation des prédictions. Alors que de nombreux résultats empiriques indiquent que des modèles de petites ou moyenne tailles « fine-tunés » (cf. encadré « Le Fine Tuning ») obtiennent de meilleures performances que les géants généralistes [ref : LoRA Land: 310 Fine-tuned LLMs that Rival GPT-4, A Technical Report], il semble pertinent d'au moins considérer cette direction de « build ». Nous préconisons généralement, pour les cas où les données ne sont pas critiques, de valider la preuve de valeur du service en utilisant des APIs pour accélérer le Time To Market. Si la valeur est avérée et que le produit ou service a de l'impact, sa version pérenne peut alors être développée en interne de façon à pouvoir assurer le juste niveau d'exigence en termes de sécurité, de gouvernance de la donnée, d'éthique et de responsabilité.

L'objectif ici est d'être en maîtrise de toute la chaîne de valeur de la donnée, de son acquisition à sa restitution. Il convient bien évidemment de mettre en parallèle le coût de développement et d'hébergement avec celui de solutions tierces et d'identifier si l'utilisation cible permet d'amortir le surcoût de développement interne (cf. figure 3).

### ... MAIS DE FAÇON ÉTHIQUE

Les initiatives se multiplient à l'échelle locale (Nantes Métropole, 2024) et nationale (France Travail, 2022) pour définir un cadre éthique auquel les solutions d'IA doivent se conformer. Les entreprises fournisseuses de services IA ((Google, 2024), (Microsoft, 2023) et (OpenAI, 2024)) revendiquent également des visions ou des bonnes pratiques de développement pour encourager la création de solutions d'IA éthiques et responsables.

Néanmoins, les questionnements éthiques sont trop spécifiques pour pouvoir être « balayés » en suivant des bonnes pratiques génériques. En effet, deux cas d'usages différents peuvent avoir des réflexions éthiques totalement différentes. Par exemple, la discrimination positive qui s'ancre souvent dans une démarche RSE reste une forme de discrimination ; et rendre un modèle capable de pondérer positivement des personnes en situation de handicap ou en reconversion le rend de facto capable de discrimination. De la même manière, concevoir un modèle capable de reconnaître du contenu illégal ou immoral (pédopornographie, etc.) nécessite de pouvoir l'y exposer pour l'entraîner.

Il est donc primordial de réaliser que c'est le produit final qui doit supporter le cadre éthique et non le modèle sous-jacent qui est, lui, par essence amoral. C'est pourquoi, nous préconisons de se poser la question de l'éthique en amont de chaque projet pour anticiper les dérives potentielles et mettre en place des mesures correctives ou, a minima, de supervision.

Selon nous, c'est là que se trouve la clef d'une IA éthique, en supprimant l'effet boîte noire et en suivant le fonctionnement des produits comme n'importe quelle autre solution informatique. Si la solution impacte des individus, on peut, par exemple, imaginer des personae illustrant la diversité cible et les intégrer à une stratégie de test pour s'assurer de l'égalité

ou de l'équité de traitement entre les populations. Ou, pour reprendre l'exemple de la discrimination positive, que la finalité de notre solution ne dérive pas de ce qui était prévu.

De manière plus générale, c'est la confiance et la bonne compréhension des utilisateurs qui va venir appuyer la réussite de la transformation par l'IA. Les embarquer au plus tôt dans les questionnements éthiques, tout en faisant preuve de beaucoup de pédagogie quant aux capacités des technologies IA, est indispensable pour la réussite du projet, en suivant par exemple une démarche « *Ethic by Design* ».

Au-delà de l'éthique, une notion majeure qu'on ne peut plus ignorer, est l'impact environnemental de l'entraînement et de l'utilisation de modèles d'IA. Ce sujet nous tient particulièrement à cœur et nous accompagnons, à ce titre, le Laboratoire des Sciences du Numérique de Nantes autour de la thématique de la sobriété dans les modèles LLM. Bien qu'il existe de nombreuses mesures permettant de limiter les besoins énergétiques des technologies à l'état de l'art, il est important de prendre en compte la complexité algorithmique des solutions techniques envisagées. Le modèle le plus complexe et le plus cher permettra peut-être d'avoir de meilleurs résultats mais la différence de performance doit être mesurée pour s'assurer qu'elle compense le surcoût énergétique.

La conjoncture socio-économique actuelle incite à plus de sobriété. Pour cette raison, il est sage d'inclure ce questionnement au plus tôt pour être capable de statuer sur le meilleur compromis entre performances et consommation, tout en gardant en tête que l'IA la plus frugale est celle qui n'existe pas. ●

---

**N.B.** Adoptez une approche centrée sur l'humain et l'éthique pour vos projets d'IA en intégrant la méthode *Data Design Thinking*, des processus itératifs, et des solutions responsables.

**“ L’IA la  
plus frugale  
est celle qui  
n’existe pas.”**



**Accompagner au mieux  
la nouvelle  
(r)évolution GenAI**



**N**ous partageons ici une vision prospective du futur de l'IA et de l'implication des avancées récentes. Notre objectif est de fournir une compréhension intuitive de ce qui est en train de se dérouler, tout en évitant l'excès de jargon technique.

## L'INTELLIGENCE

L'intelligence a longtemps été un concept débattu sans consensus scientifique clair. Les philosophes, psychologues et neuroscientifiques ont proposé diverses définitions. Pour Descartes, par exemple, l'intelligence se composait de l'intuition et de la déduction, deux éléments fondamentaux. L'intuition est définie comme la connaissance immédiate et certaine de la vérité d'une idée par sa nécessité intrinsèque, tandis que la déduction est un enchaînement logique de propositions aboutissant à une conclusion. L'imagination et la mémoire enrichissent également notre compréhension et nos capacités de réflexion. Cependant, une définition plus moderne que nous proposons est celle de « la capacité générale d'adaptation à des situations nouvelles ». Cette définition, bien que large, encapsule l'essence de l'intelligence en tant qu'interaction dynamique avec l'environnement. Il est crucial de noter qu'il n'existe pas de consensus scientifique unique sur la définition de l'intelligence.

Ce concept est abordé sous divers angles : en psychologie, en philosophie et en neurosciences. Nous parlons de quotient intellectuel (QI), de quotient émotionnel (QE), et de multiples autres facettes de l'intelligence. Malgré les tentatives pour unifier ces perspectives, aucun accord universel n'a été trouvé. Nous proposons donc de considérer l'intelligence comme « la capacité générale d'adaptation à des situations nouvelles ». Cette définition, bien que large, différencie nettement l'être humain d'autres formes de vies moins adaptatives.

L'intelligence artificielle se définit comme des systèmes capables de réaliser des tâches qui étaient auparavant exclusivement réservées aux humains. Cette définition est dynamique car ce qui était considéré comme « intelligent » il y a dix ans ne l'est plus nécessairement aujourd'hui. La notion d'IA évolue donc constamment avec les avancées technologiques. Il est important de noter que l'intelligence ne peut être isolée de son environnement. Elle doit interagir avec ce dernier pour être significative. De même, l'IA doit être vue à travers sa capacité à réaliser des tâches humaines, une définition qui évolue avec le temps. Par exemple, ce que nous considérons comme un exploit d'IA il y a cinq ans peut sembler banal aujourd'hui.

L'IA générative est particulièrement pertinente dans le contexte actuel. Elle se distingue par sa capacité à créer du contenu pertinent, que ce soit du texte, des images, du son ou des vidéos. Cette technologie repose sur des modèles mathématiques complexes qui apprennent des corrélations et des probabilités à partir de vastes ensembles de données. Les modèles génératifs modernes, tels que ceux développés par OpenAI, sont le fruit de ressources colossales et de processus d'entraînement sophistiqués. Les modèles d'IA générative ne sont pas nouveaux. Il y a dix ans, des techniques comme les réseaux de Markov et les premiers réseaux récurrents existaient déjà, bien que leurs résultats étaient loin d'être époustouflants.

Aujourd'hui, la profusion de données et la puissance de calcul ont permis des avancées significatives, rendant ces modèles capables de produire des contenus de haute qualité. L'IA générative actuelle peut créer des textes, des images, des sons et des vidéos avec une pertinence et une créativité impressionnante. Cependant, cette avancée n'est pas sans défis. Les ressources nécessaires pour entraîner ces modèles sont considérables, tant en termes de données que de puissance de



calcul. De plus, des questions éthiques et pratiques se posent concernant l'utilisation des données et la qualité des contenus générés. La reconnaissance et la gestion des biais dans ces modèles sont des enjeux cruciaux pour garantir des déploiements responsables.

## DES MODÈLES ET DES PRODUITS

Les modèles d'IA sont des artefacts<sup>3</sup> informatiques qui encapsulent des poids mathématiques issus de l'apprentissage. Ces modèles ont évolué, devenant de plus en plus puissants et coûteux à entraîner. Parallèlement, les produits dérivés de ces modèles, comme les interfaces conversationnelles ou les générateurs de contenus, ont transformé notre interaction avec la technologie. Les modèles mathématiques sont à la base de l'IA générative. Ils fonctionnent en apprenant des corrélations et des probabilités à partir de grandes quantités de données.

Les progrès réalisés ces dernières années ont conduit à la création de modèles extrêmement sophistiqués, capables de comprendre et de générer du contenu de manière autonome. Ces modèles sont le fruit de processus d'entraînement coûteux

et complexes, nécessitant d'importantes ressources en termes de données et de calculs.

Les produits issus de ces modèles incluent des outils de traitement du langage naturel, des générateurs d'images et de vidéos, ainsi que des systèmes de recommandation. Ces produits transforment notre manière d'interagir avec la technologie, rendant possible des expériences utilisateur plus fluides et personnalisées. Les interfaces conversationnelles, par exemple, permettent d'obtenir des informations ou des services de manière intuitive et interactive.

## LES CAS D'USAGE QUI SE DÉTACHENT

Deux grands usages de l'IA générative se dégagent de l'écosystème. Le premier, que nous appelons les **frontend sémantiques**<sup>4</sup> permettent des dialogues conversationnels pour obtenir des informations ou des services via des outils comme ChatGPT, ou Gemini. Ils facilitent la recherche d'informations et offrent des réponses de manière intuitive et interactive. Ici, la navigation est floue, incertaine avec beaucoup d'allers et retours entre l'utilisateur et le système.

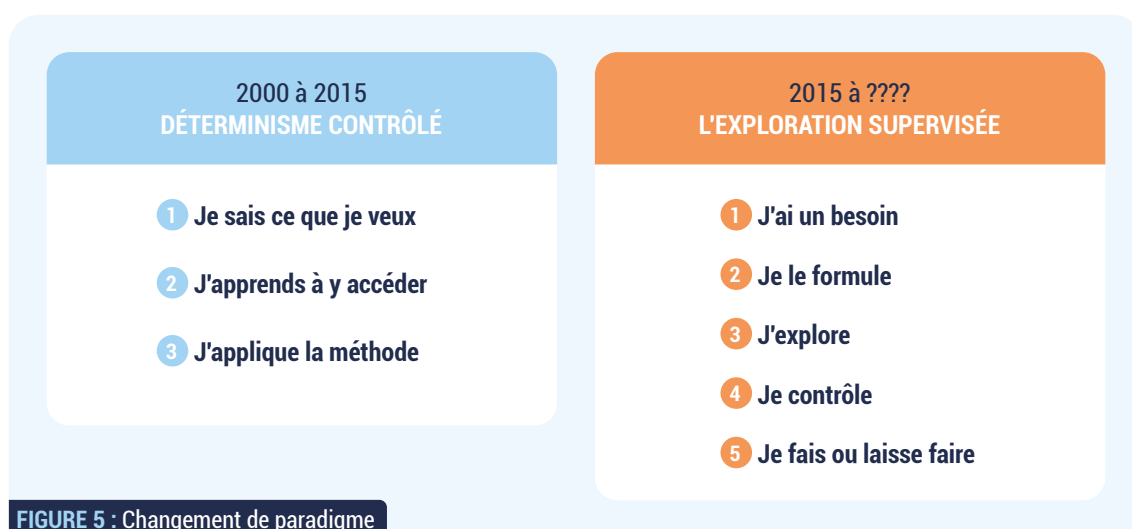


FIGURE 5 : Changement de paradigme

<sup>3</sup> Artefact : un élément produit lors du processus de développement logiciel.

<sup>4</sup> *Frontend* sémantique ou interface sémantique : contrairement à un « *frontend* » classique (une interface visuelle par exemple) le frontend sémantique fait appel à une IA générative pour présenter l'information à l'utilisateur.



# “ La révolution annoncée de l’IA générative s’apparente finalement plus à une évolution naturelle. ”

L’IA accompagne également l’utilisateur dans des tâches précises, suggérant des actions ou des solutions, tout en laissant l’humain aux commandes. Cet usage est particulièrement visible dans des domaines comme le développement de logiciels, où des outils comme GitHub ou Copilot assistent les développeurs en générant du code à partir de commentaires. Ces usages de **Copiloting**<sup>5</sup> portent sur des périmètres ou des domaines plus spécifiques et sont positionnés comme de l’aide à la productivité de l’individu.

L’IA, portée par la GenAI semble ainsi contribuer à un changement de paradigme (cf. figure 5) dans la philosophie de l’interaction avec les systèmes d’information. Le « déterminisme contrôlé » des années 2000 (les IHMs rigides, les règles de gestion, les menus, les strates, l’outil plus que le besoin) perdent du terrain par rapport à « l’exploration supervisée » (le chat, les contenus recommandés, les interfaces unifiées).

Les services comme Netflix, Amazon, LinkedIn ou TikTok reposent depuis plusieurs années sur des interfaces où le contenu, l’information est au centre. Servi par des moteurs de recommandations qui interprètent la moindre interaction comme de l’engagement ou du désengagement, l’utilisateur est encouragé à n’utiliser que des actions simplissimes (swipe, scroll infini) pour les consommer.

La révolution annoncée de l’IA générative s’apparente finalement plus à une évolution naturelle portée par ces produits de transition. Nous pouvons naturellement la comparer à l’adoption massive des smartphones au début du siècle et entrevoir des perspectives qui vont venir perturber l’écosystème tech de nos systèmes d’information mais sans les dérégler totalement.

## QUELLES PERSPECTIVES ?

À court terme (0-2 ans), nous pouvons imaginer que l’adoption des nouveaux outils d’IA génératives sera progressive. Les défis que représentent les biais, les coûts, et l’inertie des outils et méthodes en place vont certainement ralentir l’adoption massive en entreprise et chez le grand public avant que des standards (d’outils, d’interactions, d’usages) n’émergent. Cependant, l’automatisation des tâches répétitives et sans valeur ajoutée sera et est déjà un domaine clé de mise en œuvre ; surtout pour des cas d’usage où l’humain reste maître du rendu final.

À moyen terme (2-5 ans), l’énorme potentiel d’automatisation de tâches complexes

<sup>5</sup> Copiloting : fait référence à tous les usages où une IA assiste l’utilisateur dans la résolution d’une tâche spécifique.

# “ La responsabilité et l'authenticité des informations générées par l'IA deviendront des enjeux cruciaux. ”

de l'IA générative va entraîner une remise en question de certains domaines d'activité, notamment autour de la gouvernance de la donnée. De nouveaux challenges vont se poser, comme par exemple, le « jumeau numérique génératif<sup>6</sup> » pour pouvoir donner accès à certains pans d'un système d'information à une IA générative pour qu'elle soit capable d'aller récupérer l'information et potentiellement d'y effectuer des actions. S'en suivront logiquement des questionnements autour de la sécurisation de ces formes d'interaction « IA ↔ Machine » et de la gestion des habilitations (qu'une IA générative sous forme de Chat soit capable d'adapter son contenu en fonction des droits et accès de l'utilisateur qui est aux commandes).

Néanmoins, le bruit généré par des IA (mails automatiques, résumés verbeux, etc.) risque d'accroître la charge de travail (ou, a minima, la charge mentale) des collaborateurs. Nous anticipons également que le gain de productivité apporté par ces IA risque également de faire augmenter le nombre de projets, par effet rebond, plutôt que de voir une baisse des effectifs au sein des équipes.

À long terme (5 ans et plus), la responsabilité et l'authenticité des informations générées par l'IA deviendront des enjeux cruciaux. La gouvernance des données, la traçabilité et

la confiance seront essentielles pour naviguer dans un paysage d'informations de plus en plus incertain. Il est également probable qu'un retour à l'artisanat logiciel, valorisant le savoir-faire humain, se produise.

L'IA générative représente une évolution majeure, comparable à celle des smartphones. Bien que les outils et les usages évoluent, l'humain reste au centre de cette transformation, avec une expertise et une intuition irremplaçable. L'avenir de l'IA est prometteur, mais il nécessite une réflexion approfondie sur son intégration et ses impacts sociétaux

À l'heure où l'IA Générative rentre dans le « creux de la désillusion » du fameux cycle de la « hype » de Gartner (Gartner, 2024) et où Goldman Sachs (Goldman Sachs, 2024) soulève des questions quant au retour sur investissement des initiatives autour de cette technologie ; il est primordial d'avancer de manière pragmatique et de s'entourer des bonnes compétences pour garantir un usage productif de l'IA afin de répondre à un besoin et non pas par pur technologisme. ●

<sup>6</sup> Jumeau numérique génératif : un environnement ou une plateforme de données facilitant leur utilisation au sein d'applications d'IA génératives.

## RÉFÉRENCES

**Accenture. (2023). *The art of AI maturity.***

Retrieved from [accenture.com](https://www.accenture.com/content/dam/system-files/acom/custom-code/ai-maturity/Accenture-Art-AI-Maturity-EU.pdf):  
<https://www.accenture.com/content/dam/system-files/acom/custom-code/ai-maturity/Accenture-Art-AI-Maturity-EU.pdf>

**EU. (2021). *Artificial Intelligence Act.***

Retrieved from [artificialintelligenceact.eu](https://artificialintelligenceact.eu/):  
<https://artificialintelligenceact.eu/>

**France Travail. (2022). *Charte éthique IA de France Travail.***

Retrieved from <https://www.francetravail.org/accueil/communiqués/pole-emploi-se-dote-dune-chartre-pour-une-utilisation-ethique-de-lintelligence-artificielle.html?type=article>

**Gartner. (2019). *Predicts 2019: Artificial Intelligence Core Technologies.***

Retrieved from [gartner.com](https://www.gartner.com/en/documents/3894131): <https://www.gartner.com/en/documents/3894131>

**Gartner. (2021). *How to use Citizen Data Scientists to Maximize your D&A strategy.***

Retrieved from [gartner.com](https://www.gartner.com/smarterwithgartner/how-to-use-citizen-data-scientists-to-maximize-your-da-strategy):  
<https://www.gartner.com/smarterwithgartner/how-to-use-citizen-data-scientists-to-maximize-your-da-strategy>

**Gartner. (2022). *Gartner Magic Quadrant for Data and Analytics Service Providers.***

Retrieved from [gartner.com](https://www.gartner.com/en/documents/4011116):  
<https://www.gartner.com/en/documents/4011116>

**Gartner. (2024). *Gartner AI Hype Cycle.***

Retrieved from <https://www.gartner.com/en/documents/5505695>

**Goldman Sachs. (2023). *Generative AI could raise global GDP by 7%.***

Retrieved from [goldmansachs.com](https://www.goldmansachs.com/intelligence/pages/generative-ai-could-raise-global-gdp-by-7-percent.html):  
<https://www.goldmansachs.com/intelligence/pages/generative-ai-could-raise-global-gdp-by-7-percent.html>

**Goldman Sachs. (2024). *Gen AI: too much spend, too little benefit ?***

Retrieved from [goldmansachs.com](https://www.goldmansachs.com/intelligence/pages/gen-ai-too-much-spend-too-little-benefit.html): <https://www.goldmansachs.com/intelligence/pages/gen-ai-too-much-spend-too-little-benefit.html>

**Google. (2024). *ai.google.***

Retrieved from Responsible AI Practices: <https://ai.google/responsibility/responsible-ai-practices/>

**IBM. (2022). *What is human-centered AI?.***

Retrieved from [research.ibm.com](https://research.ibm.com/blog/what-is-human-centered-ai):  
<https://research.ibm.com/blog/what-is-human-centered-ai>

**Microsoft. (2023). *Responsible and trusted AI.***

Retrieved from [learn.microsoft.com](https://learn.microsoft.com/en-us/azure/cloud-adoption-framework/innovate/best-practices/trusted-ai):  
<https://learn.microsoft.com/en-us/azure/cloud-adoption-framework/innovate/best-practices/trusted-ai>

**MIT Technology Review Insights. (2022, 9 20). *CIO vision 2025: Bridging the gap between BI and AI.***

Retrieved from [technologyreview.com](https://www.technologyreview.com/2022/09/20/1059630/cio-vision-2025-bridging-the-gap-between-bi-and-ai/):  
<https://www.technologyreview.com/2022/09/20/1059630/cio-vision-2025-bridging-the-gap-between-bi-and-ai/>

**Nantes Métropole. (2024). *Charte éthique IA de Nantes métropole.***

Retrieved from [metropole.nantes.fr](https://metropole.nantes.fr/actualites/2024/economie/intelligence-artificielle): <https://metropole.nantes.fr/actualites/2024/economie/intelligence-artificielle>

**OpenAI. (2024). *OpenAI Charter.***

Retrieved from [openai.com](https://openai.com/charter/): <https://openai.com/charter/>

**Seagate. (2020). *Rethink Data.***

Retrieved from [seagate.com](https://www.seagate.com/files/www-content/our-story/rethink-data/files/Rethink_Data_Report_2020.pdf): [https://www.seagate.com/files/www-content/our-story/rethink-data/files/Rethink\\_Data\\_Report\\_2020.pdf](https://www.seagate.com/files/www-content/our-story/rethink-data/files/Rethink_Data_Report_2020.pdf)

**UE. (2024). *EU Artificial Intelligence Act.***

Retrieved from [artificialintelligenceact.eu](https://artificialintelligenceact.eu/fr/):  
<https://artificialintelligenceact.eu/fr/>



Noviad est une offre de services en IA de la société de conseil Valeuriad. Nous accompagnons nos clients tout au long de leur projet afin de trouver ensemble des solutions adaptées et performantes à leurs enjeux métiers.

Nous intervenons sur tout le cycle de vie d'un projet ou produit d'IA : de l'acculturation à l'idéation en passant par la mise en production jusqu'au maintien en conditions opérationnelles.

