



# L'éthique de l'IA en pratique

*Un guide d'entreprise pour progresser vers une IA digne de confiance*

## Comment IBM peut vous aider

Les clients peuvent réaliser le potentiel de l'IA, de l'analytique et des données grâce à l'expertise sectorielle, fonctionnelle et technique approfondie d'IBM, à ses solutions technologiques de niveau entreprise et à ses innovations en matière de recherche scientifique. Pour plus d'informations sur les services d'IA d'IBM Consulting, visitez [ibm.com/services/artificial-intelligence](https://ibm.com/services/artificial-intelligence)

Pour plus d'informations sur les solutions d'IA d'IBM Software, visitez [ibm.com/Watson](https://ibm.com/Watson)

Pour plus d'informations sur les innovations en matière d'intelligence artificielle d'IBM Research®, visitez [research.ibm.com/artificial-intelligence](https://research.ibm.com/artificial-intelligence)



*Les entreprises peuvent se distinguer par une approche stratégique des questions éthiques dans le domaine de l'IA.*

## Points clés à retenir

### ■ Les chefs d'entreprise assument la responsabilité de l'éthique de l'IA dans l'entreprise d'aujourd'hui

Les cadres non techniques sont désormais les principaux défenseurs de l'éthique de l'IA, passant de 15 % en 2018 à 80 % trois ans plus tard, et 79 % des CEO sont désormais prêts à agir, contre 20 % auparavant.

### ■ Beaucoup d'entreprises ont fait de grands pas vers une IA ciblée

Plus de la moitié des entreprises ont pris des mesures pour intégrer l'éthique de l'IA dans leur approche existante de l'éthique des affaires, et beaucoup d'entre elles créent des mécanismes d'éthique spécifiques à l'IA.

### ■ Mais le fossé entre les intentions et les actes est encore trop grand

Par exemple, il est important de disposer d'une main-d'œuvre diversifiée et inclusive pour atténuer les préjugés dans l'IA (ce que reconnaissent 68 % des organisations) mais les équipes d'IA restent nettement moins diversifiées que le reste du personnel de l'entreprise : 5,4 fois moins de femmes, 4 fois moins de personnes LGBTQ+ et 1,7 fois moins de personnes appartenant à une minorité raciale.

# L'impératif croissant de progresser vers une IA digne de confiance

Les chefs d'entreprise n'ont qu'à parcourir les gros titres pour trouver des exemples d'entreprises confrontées à divers problèmes sociétaux, environnementaux et politiques.

Les clients, les employés et même les actionnaires exigent de plus en plus souvent des organisations qu'elles adoptent non seulement une position de principe sur les préoccupations actuelles, mais aussi qu'elles prennent des mesures significatives qui aboutissent à des résultats clairs. (Voir la perspective « Les entreprises qui font le bien peuvent faire mieux, si elles font ce qu'il faut. »)

Les dirigeants d'aujourd'hui sont de plus en plus touchés par ces forces, dont beaucoup se situent en dehors de leurs zones de confort habituelles. En effet, près de 60 % affirment que les récents bouleversements sociétaux et économiques devraient avoir un impact sur le contrat social au sens large.<sup>1</sup>

Cette dynamique s'étend au domaine de l'IA et des données, comme l'a étudié pour la première fois l'IBM Institute for Business Value (IBV) dans une enquête menée en 2018.<sup>2</sup>

Pour le grand public, la définition d'une IA *non* digne de confiance peut être évidente : discriminatoire, opaque, mal utilisée, et ne répondant pas aux attentes générales en matière de confiance. Pourtant, faire progresser une IA de confiance peut rester un défi si l'on considère l'équilibre pragmatique parfois nécessaire : par exemple, entre « l'explicabilité » (la capacité à comprendre le raisonnement qui sous-tend les résultats d'un algorithme d'IA) et la « robustesse » (l'exactitude d'un algorithme pour arriver à un résultat).

Les entreprises ne peuvent plus adopter l'IA sans tenir compte de ces compromis et d'autres questions éthiques. La seule question est de savoir si elles les abordent de manière stratégique, ciblée et réfléchie, ou non.

Le secteur technologique au sens large a fait les premiers pas. Parmi ces entreprises, on compte de nombreux acteurs du numérique, disposant de plateformes très rentables à forte croissance qui leur permettent d'assumer le coût éthique de leurs modèles commerciaux axés sur le consommateur. Ceux-ci ont donc mis en place des équipes importantes et des processus à plusieurs niveaux pour répondre à ces demandes, avec plus ou moins de succès.

---

## Perspective

# Les entreprises qui font le bien peuvent faire mieux, si elles font ce qu'il faut

La mission traditionnelle d'une entreprise, qui consiste à accroître la valeur *actionnariale*, est de plus en plus limitée. Les exigences de plus en plus nombreuses des consommateurs, des citoyens, des travailleurs et des investisseurs, amplifiées par les médias, amènent les entreprises à accorder plus d'attention aux préoccupations des *acteurs* qui ont un impact sur les résultats de l'entreprise.

Cette tendance croissante est évidente dans la recherche sur la durabilité de l'IBV : Il y a deux ans, seuls 8 % des consommateurs étaient prêts à payer un prix supérieur au double pour soutenir des marques respectant des valeurs.<sup>3</sup> Plus récemment, 43 % ont déclaré qu'ils étaient prêts à payer cette majoration pour soutenir des marques durables et écologiquement responsables.<sup>4</sup>

Parmi les employés, près de 70 % ont déclaré qu'ils étaient plus susceptibles d'accepter une offre d'emploi d'une organisation qu'ils considèrent comme écologiquement et socialement responsable, et cette dynamique a un effet similaire sur la rétention du personnel.<sup>5</sup>

De plus, 68 % des clients des entreprises et 62 % de leurs employés indiquent qu'ils ont le pouvoir de forcer les entreprises à changer en exprimant de plus en plus leurs opinions.<sup>6</sup>

Les investisseurs individuels tiennent également compte de la durabilité dans leurs décisions financières. La moitié d'entre eux ont déclaré que l'exposition d'une entreprise au changement climatique avait une incidence sur son risque financier. Et 92 % des membres de ce groupe prévoient d'investir, de désinvestir ou de faire pression sur les gestionnaires de fonds pour qu'ils modifient la composition des investissements en fonction de facteurs environnementaux et/ou de la responsabilité sociale au cours des 12 prochains mois.<sup>7</sup>

En effet, la réinvention du capitalisme actionnarial traditionnel afin d'aborder les questions morales et éthiques importantes pour un plus grand nombre de parties prenantes gagne en popularité.<sup>8</sup>

Pourtant, il ne s'agit pas simplement d'adopter les derniers discours à la mode. Les entreprises qui parviennent à tirer profit de ces tendances du marché considèrent la durabilité non pas comme une nouvelle vague sociétale à suivre, mais comme un moteur de la transformation de l'entreprise. Ce n'est qu'alors qu'elles peuvent commencer le dur travail d'intégration de pratiques significatives dans toute l'entreprise.<sup>9</sup>

Bien appliquées, les valeurs d'entreprise ne sont pas de simples platitudes ; elles peuvent apporter une réelle valeur financière.

Les acteurs historiques d'autres secteurs d'activité doivent également s'orienter dans cet environnement incertain, même s'ils s'efforcent de générer une croissance rentable en utilisant l'IA dans certaines parties de leurs activités. Pour compliquer encore les choses, ils ont souvent moins de ressources à consacrer aux questions éthiques soulevées par l'IA.

Les entreprises sont confrontées à un choix difficile.

Elles peuvent réduire la voile, en espérant que la tempête de l'engagement des consommateurs, des employés et des investisseurs s'apaisera, et peut-être se réfugier dans le havre plus familier de la réglementation. Cependant, les cadres juridiques régionaux, nationaux et même locaux qui régissent l'IA continuent d'évoluer. Aussi, parier sur la conformité en tant que stratégie dans un environnement réglementaire incertain (et avec des chevauchements) pourrait s'avérer plus risqué qu'il n'y paraît. Les risques de l'inaction ne peuvent que s'accroître.

En revanche, les entreprises peuvent se distinguer de leurs concurrents en adoptant une approche stratégique des questions éthiques liées à l'IA. Et la pratique leur enseignera quels ajustements sont inévitables pour leur plan d'action.

Pour comprendre dans quelle mesure les entreprises ont progressé dans leurs efforts pour aborder et intégrer l'éthique de l'IA dans leurs pratiques commerciales, nous nous sommes associés à Oxford Economics en 2021 pour interroger 1200 cadres appartenant à 16 fonctions commerciales et technologiques différentes dans 22 pays. (Voir « Approche et méthodologie de l'étude » à la page 28.)

*Une approche judicieuse de la discipline de l'éthique de l'IA peut permettre de faire progresser une IA de confiance.*

## Une disparité inquiétante entre les intentions et la mise en œuvre

Commençons par le commencement, en définissant l'éthique de l'IA.

L'éthique de l'IA est généralement reconnue comme un domaine d'étude multidisciplinaire qui vise à optimiser les effets positifs de l'IA en donnant la priorité au facteur humain et au bien-être tout en réduisant les risques de retombées négatives pour toutes les parties prenantes.<sup>10</sup> Une approche judicieuse de la *discipline* de l'éthique de l'IA peut permettre de faire *progresser* une IA de confiance.

Des similitudes existent dans d'autres professions. Par exemple, la médecine se consacre à l'amélioration de la santé des patients, tandis que des traitements sûrs, efficaces et fiables sont les moyens d'atteindre ces objectifs. L'ingénierie est une discipline axée sur la conception et la construction d'infrastructures physiques, tandis que des ponts, des tunnels et des bâtiments sûrs et sécurisés sont le résultat escompté.

D'autres recherches de l'IBV révèlent que les consommateurs, les citoyens et les travailleurs considèrent l'IA comme une technologie de premier plan pour aider à résoudre les défis les plus pressants auxquels l'humanité est confrontée.<sup>11</sup> Une approche rigoureuse de l'éthique de l'IA semble donc essentielle. En outre, plus de 85 % de ces personnes interrogées indiquent qu'il est important que les entreprises abordent l'éthique de l'IA tout en s'attaquant aux problèmes de la société.<sup>12</sup>

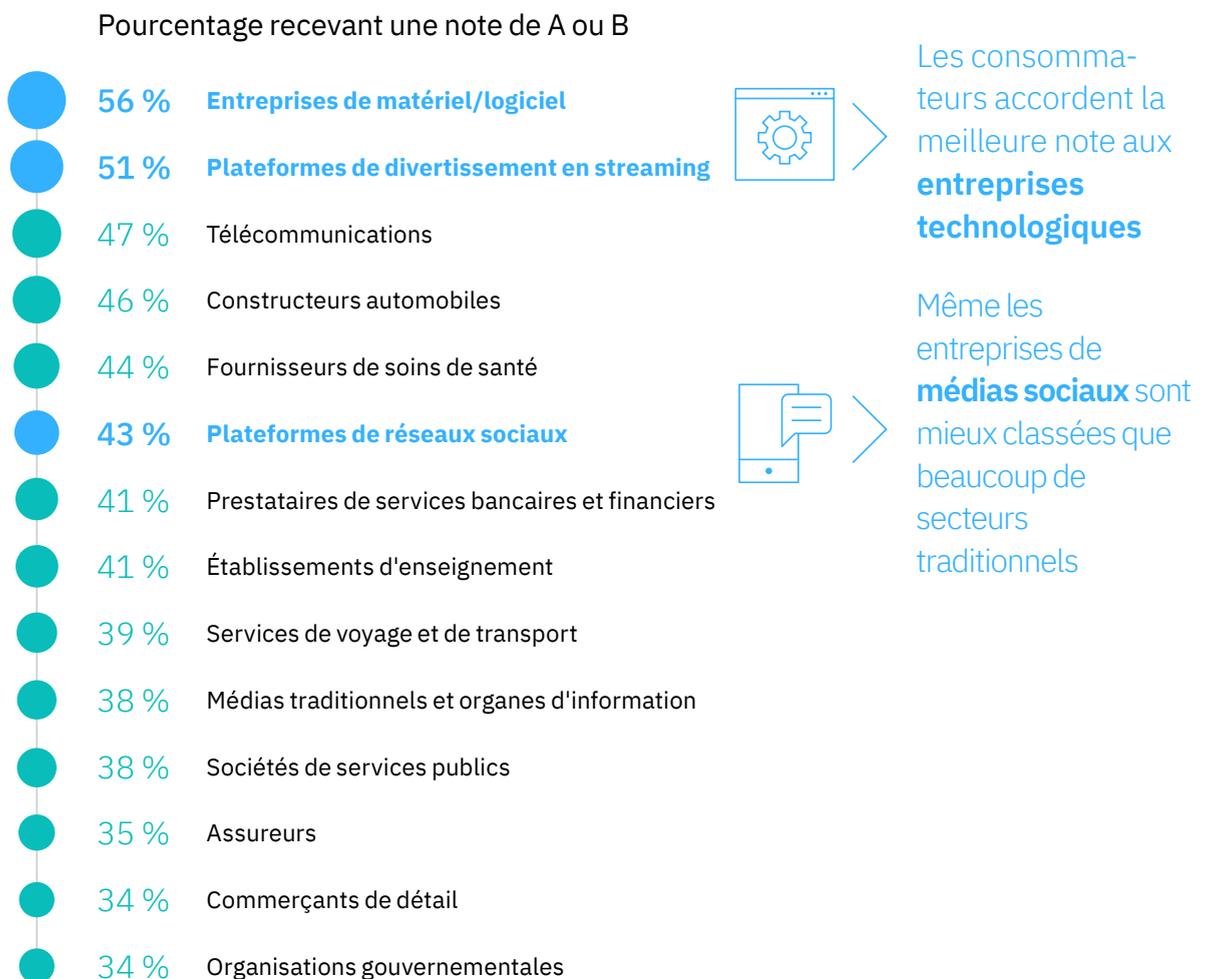
Pourtant, ces mêmes personnes donnent aux entreprises des secteurs traditionnels, tels que la banque, le commerce de détail et l'assurance, des notes médiocres en matière d'utilisation responsable des technologies. La plupart de ces secteurs obtiennent également des notes inférieures à celles attribuées aux plateformes de médias sociaux fréquemment dénigrées dans la presse (voir figure 1).<sup>13</sup> En outre, il y a eu peu d'améliorations visibles depuis 2018, lorsque 40 % des consommateurs faisaient confiance aux entreprises pour être responsables et éthiques dans le développement et la mise en œuvre de nouvelles technologies telles que l'IA, une moyenne comparable dans toutes les secteurs aujourd'hui.<sup>14</sup>

Plus de 85 % des consommateurs, citoyens et employés interrogés indiquent qu'il est important pour les entreprises d'aborder l'éthique de l'IA.

FIGURE 1

### Bilan de l'éthique de l'IA

Les consommateurs ont donné des notes médiocres aux secteurs traditionnels en matière d'utilisation responsable de la technologie



Q : Quelle note/classement donneriez-vous aux types d'entreprises/organisations suivants pour leur utilisation responsable de technologies telles que l'intelligence artificielle ?

Source : Enquête mondiale « Human Insights » de l'IBM Institute for Business Value réalisée auprès de 14 526 adultes. Juillet 2021. Données inédites.

Cependant, les dirigeants interrogés dans le cadre de cette étude affirment que leurs organisations considèrent *bel et bien* l'éthique de l'IA comme plus importante aujourd'hui qu'il y a 3 ans : cela concernait moins de la moitié des répondants dans notre enquête de 2018<sup>15</sup> contre plus des trois quarts en 2021. Plus concrètement, ils estiment que leurs dépenses en formation, équipes, processus, outils et autres capacités opérationnelles pour institutionnaliser l'éthique de l'IA ont doublé sur cette période. Et ils prévoient des investissements plus importants au cours des 3 prochaines années.

Alors, comment expliquer la disparité entre le point de vue de ces dirigeants et les évaluations de leurs clients et employés ?

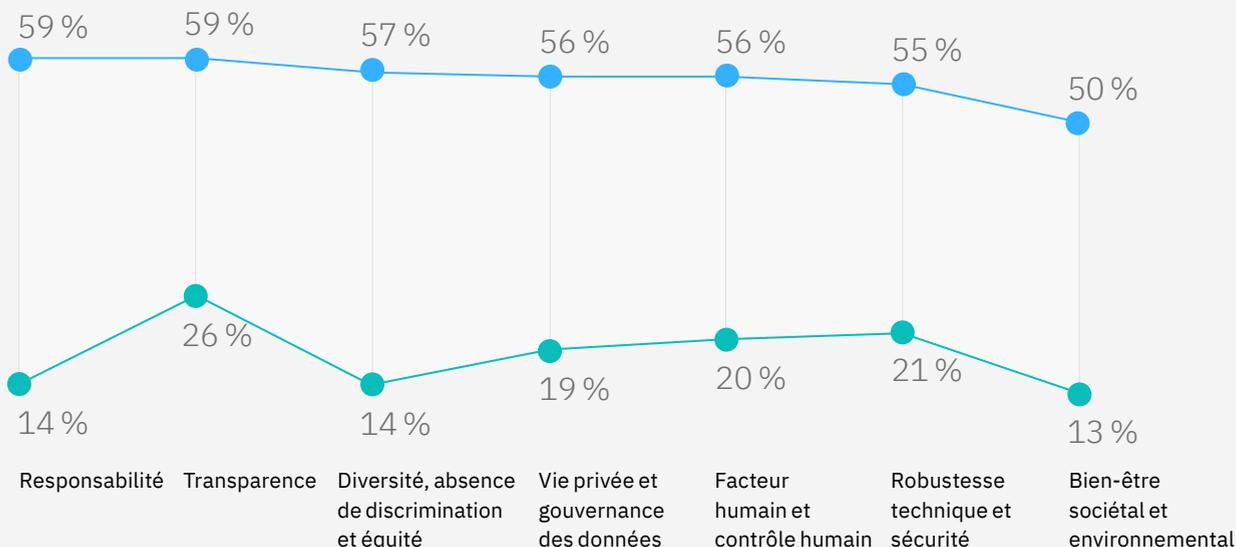
Les aspirations des organisations, intensifiées par l'urgence de répondre aux attentes du marché, semblent dépasser leur capacité à concrétiser leurs intentions assez rapidement pour apaiser les parties prenantes. Alors que plus de la moitié des organisations ont publiquement approuvé des principes communs d'éthique de l'IA, moins d'un quart d'entre elles les ont mis en pratique (voir figure 2). Moins de 20 % sont tout à fait d'accord pour dire que les pratiques et les actions de leur organisation en matière d'éthique de l'IA correspondent (ou dépassent) leurs principes et valeurs déclarés. Cela confirme et quantifie ce que le Forum économique mondial (FEM) appelle le « fossé entre les intentions et les actes ».<sup>16</sup>

*Moins de 20 % des dirigeants sont tout à fait d'accord pour dire que leurs actions en matière d'éthique de l'IA correspondent (ou dépassent) leurs principes et valeurs déclarés*

FIGURE 2

**Le fossé entre les intentions et les actes**

Les organisations approuvent les principes d'éthique de l'IA, mais ont encore du retard dans leur mise en œuvre



**Approuvé | Mis en pratique**

Remarque : Principes d'éthique de l'IA tels que définis par le Groupe d'experts de haut niveau de la Commission européenne sur l'IA dans les « Lignes directrices en matière d'éthique pour une IA digne de confiance ». Avril 2019. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/ethics-guidelines-trustworthy-ai>

Il est crucial de combler ces écarts opérationnels. Par exemple, pour que l'IA devienne moins biaisée et plus digne de confiance, il faut aborder le principe éthique de la diversité, de la non-discrimination et de l'équité. Les organisations en reconnaissent l'importance, et jugent cet élément nettement plus important pour leurs efforts en matière d'IA en 2021 qu'en 2018. Pratiquement aucun dirigeant n'a jugé cet aspect comme étant sans importance dans la dernière enquête, tandis que près de 6 fois plus de dirigeants l'ont jugé « très important ».

Pour résoudre ce problème, les salariés travaillant sur l'éthique de l'IA devraient être un reflet du grand public ; or, les équipes travaillant sur l'IA restent nettement moins diversifiées que l'ensemble du personnel des organisations. Nos résultats révèlent qu'il y a 5,4 fois moins de femmes dans les équipes d'IA que dans l'ensemble de l'organisation, ainsi que 4 fois moins de personnes LGBTQ+ et 1,7 fois moins de personnes noires, indigènes et de couleur (BIPOC) (voir la figure 3).

Les causes profondes de ces différences varient. Cependant, il est nécessaire de s'attacher de manière plus proactive et tangible à améliorer les pratiques de recrutement, d'embauche et de rétention afin d'augmenter le nombre de personnes sous-représentées parmi ceux qui conçoivent et mettent en œuvre l'IA. Cette démarche peut contribuer à atténuer les préjugés et à renforcer la confiance dans les résultats de l'IA.

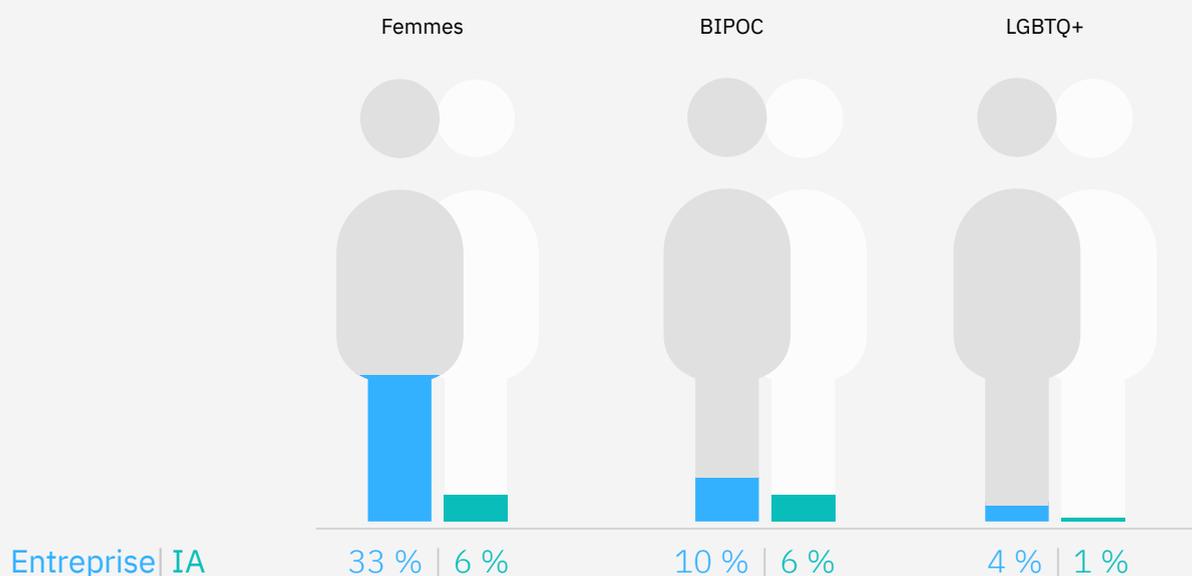
Notre enquête montre que ces efforts sont également payants sur le plan financier. Par exemple, les entreprises pour lesquelles l'écart entre les sexes est le plus faible entre leur personnel et leurs équipes d'IA réalisent un retour sur investissement légèrement supérieur dans leurs projets d'IA.

Des efforts similaires avec des objectifs tangibles et des résultats mesurables sont nécessaires pour supprimer les disparités entre les autres principes et pratiques d'éthique de l'IA. (Voir l'étude de cas « Regions Bank : Une attention particulière à la qualité et à la fiabilité de l'IA. »)

FIGURE 3

### La dichotomie de la diversité

Les équipes d'IA des organisations sont nettement moins diversifiées que le reste du personnel



Le décalage entre les aspirations et les actions est parallèle aux approches des entreprises sur la durabilité environnementale. Dans une recherche récente de l'IBV, seulement 35 % des organisations ont mis en action leur stratégie de durabilité, et seulement 37 % ont aligné leurs objectifs de durabilité sur leur stratégie commerciale.<sup>17</sup> Un tiers seulement des entreprises ont intégré des objectifs et des mesures de durabilité dans leurs processus opérationnels.<sup>18</sup>

Quand les organisations et les dirigeants se concentrent davantage sur la mise en pratique de l'éthique de l'IA et d'autres priorités fondées sur des principes, ils parviennent mieux à combler le fossé entre les intentions et les actes.

*Les dirigeants citent 20 fonctions commerciales différentes comme étant au moins un peu impliquées dans l'éthique de l'IA, ce qui suggère que la synergie est essentielle.*

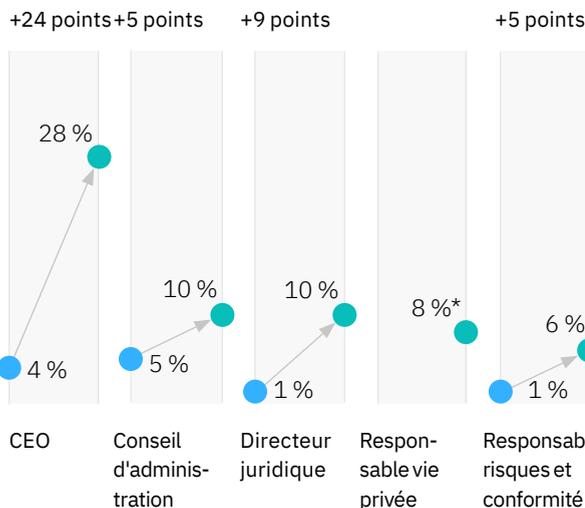
FIGURE 4

**La relève**

Entre 2018 et 2021, les postes de responsables principaux de l'éthique de l'IA sont passés de responsables techniques à des responsables non techniques

2018 | 2021

**Responsables non techniques**

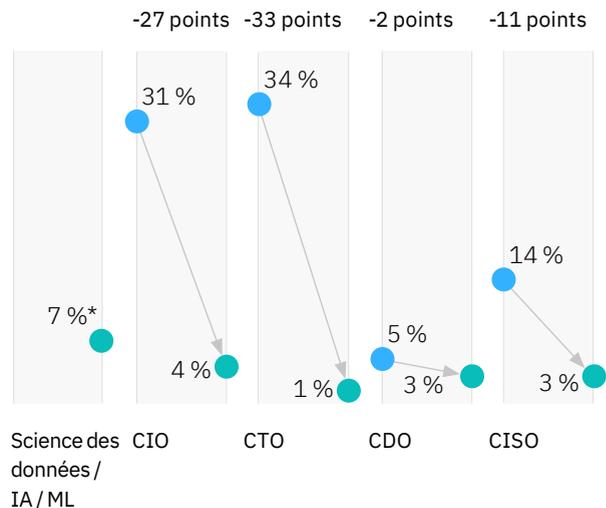


**Un changement radical : Les dirigeants d'entreprise prennent l'initiative, et la collaboration est essentielle**

Alors que les organisations s'efforcent de combler cet écart, les avis sur l'identité des personnes chargées de mener cet effort ont radicalement changé au cours des dernières années. En 2018, seuls 15 % des répondants ont désigné un cadre non technique comme le principal « promoteur » de l'éthique de l'IA<sup>19</sup> contre 80 % en 2021.

Les entreprises se tournent particulièrement vers les CEO (28 %), mais aussi vers les membres du conseil d'administration (10 %), les directeurs juridiques (10 %), les responsables de la protection de la vie privée (8 %) et les responsables des risques et de la conformité (6 %) pour montrer la voie, un constat qui varie peu selon le secteur ou la zone géographique (voir la figure 4). Face à cette nouvelle attente, les CEO peuvent envisager de nommer un responsable de l'éthique de l'IA pour partager la responsabilité.<sup>20</sup>

**Responsables techniques**



Q : Quelle fonction est la principale responsable de l'éthique de l'IA ?

Source des données de l'enquête 2018 : Brian Goehring, Francesca Rossi et Dave Zaharchuk. « Advancing AI ethics beyond compliance: From principles to practice. » IBM Institute for Business Value. Avril 2020.

\*Ce poste n'était pas inclus dans les données de 2018

# Regions Bank : Une attention particulière à la qualité et à la fiabilité de l'IA<sup>21</sup>

Comment une entreprise peut-elle rendre l'IA opérationnelle d'une manière qui soit reproductible, durable et, peut-être le plus important, digne de confiance ?

Regions Bank a dû faire face à ce défi. Ses pratiques d'analyse avancée s'appuyaient trop souvent sur des ensembles de données cloisonnés, des équipes de développement travaillant de manière isolée et des méthodes de développement disparates et quelque peu incohérentes.

La banque a d'abord transformé sa fonction analytique. Après avoir créé un centre d'excellence analytique, elle a centralisé les données et appliqué davantage de techniques d'apprentissage automatique (ML) et d'IA. Surtout, elle a adopté une approche de la valeur commerciale de bout en bout qui inclut le contrôle de la qualité de l'IA.

Avec cette nouvelle base, Regions Bank est mieux à même de tirer parti d'un ensemble intégré de moyens et d'équipes pour contribuer à garantir que les modèles d'IA sont équitables, éthiques et dignes de confiance.

« Regions est fière de ses interactions ouvertes et basées sur la confiance avec ses clients », écrit Manav Misra, Directeur des données et de l'analytique. Regions Bank veut améliorer la vie de ses communautés, de ses clients et de ses associés, explique M. Misra. « C'est pourquoi nous intégrons le contrôle de l'éthique de l'IA dans notre méthodologie de développement. »

Il ajoute : « Tout cela va dans le sens de ce que nous appelons l'IA responsable ». Cette approche exige que les données qui alimentent les modèles d'IA soient représentatives des données utilisées pour prendre des décisions. De plus, les modèles doivent être explicables, afin que le processus de décision soit clair.

Une équipe de surveillance interne aide à maintenir l'équité, la sécurité et la solidité des solutions, tout comme les gestionnaires de risques, les partenaires d'audit et les régulateurs gouvernementaux.

Mais quel est le bon moment pour engager des processus et des équipes d'éthique de l'IA ?

Le plus tôt sera le mieux, selon M. Misra. « Si nous pouvons impliquer nos partenaires pour la supervision très tôt pour comprendre l'analyse de rentabilité et les exigences, ainsi que le code et l'intention des développeurs tout au long de chaque sprint agile, ils peuvent nous faire part plus rapidement de leurs retours », écrit-il. « Cela accélère le développement des solutions d'IA de haute qualité et dignes de confiance que Regions Bank s'efforce d'obtenir. »

Le résultat : une IA, un apprentissage automatique et d'autres solutions analytiques plus fiables. Ensemble, ils aident à réduire le risque, à détecter les fraudes, à aider les clients commerciaux et à fournir des informations sur les consommateurs afin de mieux répondre à leurs besoins, ce qui génère de la valeur commerciale.

Cela dit, les organisations reconnaissent toujours qu'une approche collaborative entre les différentes fonctions est essentielle. La plupart des dirigeants citent au moins 20 fonctions commerciales différentes qui sont plus ou moins impliquées dans l'éthique de l'IA.

Les directeurs de l'information (CIO), les directeurs de la technologie (CTO), les directeurs des données (CDO) et leurs équipes sont essentiels pour mettre en œuvre l'éthique de l'IA. Mais ces fonctions ne relèvent pas uniquement du domaine des experts techniques. Parmi les autres fonctions importantes en matière d'éthique de l'IA figurent celles liées à l'approvisionnement, à la conception des produits, à la recherche, aux politiques publiques et aux affaires réglementaires.

« Les organisations ont besoin d'une collaboration intense pour donner vie aux mécanismes d'éthique de l'IA », déclare Rob Reich de l'Institute for Human-Centered Artificial Intelligence (HAI) de l'université de Stanford, en réponse à ces conclusions. « Tout comme nous ne pouvons pas confier à d'autres nos décisions éthiques personnelles, les organisations ne peuvent pas mettre en œuvre l'éthique de l'IA en désignant un responsable de l'éthique et en laissant toutes les autres unités commerciales poursuivre leurs activités comme si de rien n'était. Dans une certaine mesure, l'éthique doit être la responsabilité de tous. »<sup>22</sup>

À titre d'exemple, une grande entreprise pharmaceutique internationale a initié un effort modeste au sein de son équipe de science des données pour développer un modèle de démonstration pour l'inférence des compétences, qui pourrait aider à inventorier et à prédire les besoins de développement des talents. Compte tenu des résultats initiaux positifs, l'entreprise a décidé d'étendre le projet à l'ensemble de l'entreprise. Pourtant, il est rapidement devenu évident que la mise à l'échelle de l'IA exigeait une participation de nombreux acteurs en plus des spécialistes des données.

*« Dans une certaine mesure, l'éthique doit être la responsabilité de tous »*

**Rob Reich**, Directeur adjoint,  
Institute for Human-Centered Artificial Intelligence,  
Université de Stanford

Cela exigeait un effort de collaboration entre les professionnels des RH, les équipes juridiques, les experts en psychologie et d'autres professionnels de la gestion des talents, en plus des ingénieurs logiciels, des chefs de projet et d'autres spécialistes informatiques. Et dans ce cas, l'origine et la provenance des données n'étaient pas seulement des attributs de métadonnées facultatifs ; elles étaient des éléments cruciaux pour établir la confiance dans les résultats, ainsi que pour favoriser l'adoption et l'engagement des employés.

Dans ce contexte, où l'implication de plusieurs fonctions commerciales, un niveau de sensibilité élevé et des retours dynamiques sont prévalents, le soutien de la direction est essentiel pour faciliter les bonnes interactions entre les bonnes équipes au bon moment.

En effet, les dirigeants en haut de l'échelle semblent mieux préparés qu'en 2018. Peut-être encouragés par l'engagement de leurs équipes, des experts externes et des conférences sur le sujet, quatre fois plus de CEO (de 20 % en 2018<sup>23</sup> à 79 % en 2021) et davantage de membres de conseils d'administration (de 45 % en 2018<sup>24</sup> à 71 % en 2021) se disent prêts à agir sur les questions d'éthique de l'IA.

Les directeurs des ressources humaines (CHRO) semblent également faire un meilleur travail pour combler le déficit que nous avons identifié en 2018. À l'époque, seulement 37 % des organisations avaient mis en place des plans pour reconverter et requalifier les travailleurs affectés par l'IA.<sup>25</sup> En 2021, ce chiffre a bondi à 55 %. De même, le nombre d'organisations ayant des plans de formation pour les employés qui doivent interagir davantage avec l'IA est passé de 41 % en 2018<sup>26</sup> à 70 %. À mesure que le nombre de personnes ayant besoin d'interagir directement avec l'IA augmente (selon les CHRO, il augmentera de plus de 20 % au cours des prochaines années), il est de plus en plus important pour les entreprises, les gouvernements et les sociétés de s'attaquer de manière proactive à la problématique de la formation.

L'anticipation de réglementations externes en matière de gouvernance de l'IA peut également accroître l'importance de l'éthique de l'IA. 74 % des organisations déclarent que des réglementations sont imminentes dans leur région, et 64 % se déclarent prêtes à y faire face. Cependant, indépendamment de la façon dont l'environnement réglementaire se déploie, les répondants indiquent que les organismes professionnels tiers et d'autres groupes non réglementaires devraient jouer un rôle clé, 48 % d'entre eux considèrent que l'influence et l'implication de ces écosystèmes plus vastes sont très importantes. (Voir l'étude de cas « Un consortium bancaire canadien : Construire ensemble des données et une IA de confiance. »)

Dans l'ensemble, les tendances en matière d'engagement des organisations semblent aller dans la bonne direction. Cela incite les entreprises ainsi que les institutions gouvernementales et éducatives à *faire* davantage pour mettre en œuvre les principes d'éthique de l'IA.

*Le nombre d'organisations ayant des plans actifs pour reconvertir et requalifier les travailleurs affectés par l'IA a bondi de 37 % en 2018 à 55 % en 2021.*



# Un consortium bancaire canadien : Construire ensemble des données et une IA de confiance<sup>27</sup>

Les institutions de services financiers utilisent des données (notamment les données des clients, les données internes et les données de tiers) pour proposer des alternatives innovantes aux solutions bancaires traditionnelles. Par conséquent, la relation banque-client pourrait devenir beaucoup plus profonde et interactive.

Comme l'a déclaré Mathieu Avon, Vice président, Gestion des risques intégrée, à la Banque nationale du Canada, « l'IA peut transformer positivement l'expérience des clients et des employés et augmenter les capacités fondamentales des organisations. Nous avons également un rôle clé à jouer en déployant les technologies d'IA de manière responsable et éthique afin de maintenir la confiance des clients et des autres parties. »

De nombreuses organisations de services financiers s'accordent sur le principe qu'une IA éthique est une nécessité. Mais elles ne disposent pas toujours des ressources nécessaires pour concevoir, exécuter et mettre à l'échelle des données de confiance et des applications d'IA par leurs propres moyens.

Pour répondre à ce défi, un écosystème de partenaires convoqué par l'Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), la plus grande organisation professionnelle technique au monde, a uni ses forces en 2019 pour créer un guide de normes axé sur une IA conforme à l'éthique pour les services financiers au Canada.

« L'éthique des données n'est pas un prix à payer au nom de l'activité économique ; c'est un investissement dans une activité positive », a déclaré Terry Hickey, ancien premier vice-président et directeur de l'information, Données d'entreprise, CIBC.

L'équipe a rassemblé les meilleures pratiques et les feuilles de route de l'industrie, du milieu universitaire, des organisations non gouvernementales et des organismes de normalisation. Six grandes banques canadiennes ont contribué à l'initiative, de même que des coopératives de crédit, des caisses de retraite et des entreprises de technologie financière.

William Stewart, responsable de l'utilisation des données et de la gestion des produits du service Données et analytique à la Banque Royale du Canada, a souligné le lien avec les principes d'entreprise : « Les organisations devront démontrer qu'elles ont réfléchi aux risques uniques de l'IA et qu'elles ont réagi d'une manière conforme à leurs valeurs d'entreprise et alignée sur les attentes des clients, des employés et de la société. »

Cet écosystème a continué à collaborer et a créé un guide pour des processus et des outils d'apprentissage automatique de confiance. Le résultat partagé de cet effort continu est destiné à rassurer les clients, les partenaires et les employés sur la protection de la vie privée, l'utilisation responsable des données et l'atténuation des préjugés.

## Passer à l'action : Une IA digne de confiance peut apporter une valeur commerciale

Les raisons commerciales qui justifient le passage de la théorie à la pratique ne consistent pas seulement à atténuer les risques et à répondre aux attentes croissantes des parties prenantes en matière de responsabilité. Les entreprises peuvent réaliser des bénéfices supplémentaires. L'adoption de pratiques durables et la préservation de la qualité de l'information, ainsi que le fait de privilégier la réflexion à long terme plutôt que les profits à court terme, augmentent de manière tangible la confiance des consommateurs.<sup>28</sup>

De même, nous avons constaté dans nos recherches que 75 % des dirigeants considéraient l'éthique comme une source de différenciation concurrentielle. Un pourcentage similaire traduit cet avantage en critères de décision pragmatiques pour la sélection des partenaires commerciaux et des fournisseurs, y compris dans le domaine de l'IA. Plus de la moitié sont prêts à payer plus cher les entreprises qu'ils jugent éthiques.

Le positionnement d'une organisation par rapport à ses pairs sur cette question semble être motivé principalement par deux facteurs : (1) l'importance de l'IA, et (2) l'importance de l'éthique dans l'IA.

Nous avons constaté que les organisations qui considèrent l'IA comme importante pour leur stratégie commerciale s'estiment 1,5 fois plus efficaces dans leurs initiatives d'IA. Elles obtiennent également un retour sur investissement deux fois plus important pour leurs projets d'IA que les entreprises qui considèrent l'IA comme moins importante. L'importance stratégique de l'IA correspond également à une plus grande croissance du chiffre d'affaires et de la rentabilité de l'entreprise.

En outre, les organisations qui accordent une plus grande importance à l'éthique de l'IA ont déclaré bénéficier également d'un plus grand degré de confiance de la part des clients et des employés.

L'intention stratégique, soutenue par une action pragmatique, peut donc aider une entreprise à tirer une plus grande valeur commerciale de l'IA.

Mais comment les organisations réagissent-elles ?

*75 % des dirigeants considèrent l'éthique comme une source de différenciation concurrentielle.*

*Les entreprises qui considèrent l'IA comme importante pour leur stratégie commerciale déclarent obtenir un retour sur investissement de leurs projets d'IA deux fois plus conséquent que celles qui la considèrent comme moins importante.*

La figure 5 montre que ceux qui considèrent actuellement l'IA et l'éthique de l'IA comme moins importantes s'attendent à passer, au cours des trois prochaines années, dans le quadrant supérieur droit, où les acteurs les plus avancés mènent des pratiques de pointe et obtiennent un impact plus important. Le nombre d'organisations dans ce segment devrait doubler au cours de cette période, selon les intentions déclarées par leurs dirigeants.

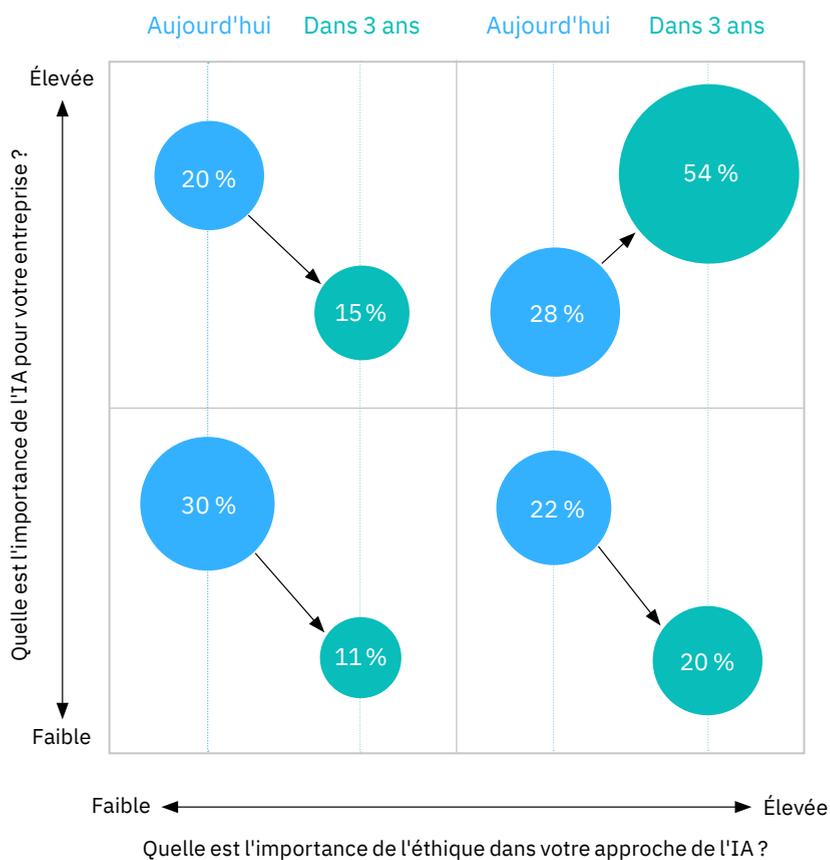
Nous considérons que le quadrant supérieur gauche (une position où l'IA est importante, mais où l'éthique de l'IA l'est moins) n'est pas viable, en particulier compte tenu de la dynamique des consommateurs, des citoyens, des investisseurs et des employés identifiée plus haut dans ce rapport. Les organisations ne peuvent pas se permettre de ne pas s'engager dans l'éthique de l'IA. De la même manière que les médias sociaux ont permis de créer un monde où les bêtises des adolescents sont enregistrées à tout jamais, les entreprises créent des traces historiques de leur comportement, qui seront évaluées par leurs partenaires et leurs employés potentiels, aujourd'hui et à l'avenir. Des efforts concertés (et des investissements dans les moyens) peuvent aider les organisations à atteindre une position plus viable.

Cette étude est un autre exemple de la corrélation entre l'amélioration des performances financières et l'utilisation stratégique et efficace de l'IA, comme l'ont montré de nombreuses études antérieures.<sup>29</sup> Il apparaît maintenant que cette relation s'applique également dans le contexte d'approches réfléchies et solides pour adopter l'IA de manière éthique. C'est peut-être la raison pour laquelle certaines entreprises chez lesquelles l'IA et l'éthique de l'IA sont au cœur de leur stratégie commerciale s'efforcent d'intégrer profondément les pratiques dans l'ensemble de leur organisation. (Voir la perspective « Pratiques exemplaires sur le terrain » à la page 16.)

FIGURE 5

**En voie de progression**

Le nombre d'organisations reconnaissant la valeur de l'IA et de l'éthique de l'IA devrait augmenter au cours des trois prochaines années



Au cours des trois prochaines années, une majorité d'entreprises s'attendent à ce que l'IA et l'éthique de l'IA jouent un rôle majeur sur le plan stratégique

# Les pratiques exemplaires sur le terrain : Le projet d'utilisation responsable des technologies

Le Forum économique mondial (FEM), en collaboration avec le Markkula Center for Applied Ethics de l'université de Santa Clara, a lancé une initiative d'études de cas sur l'utilisation responsable des technologies. À travers ce projet, le FEM permet aux organisations de bénéficier des connaissances de sa communauté et de prendre des mesures pour intégrer l'éthique dans la conception, le développement et l'utilisation des technologies.

Les deux premières études portent sur Microsoft et IBM et explorent l'évolution des efforts de ces entreprises pour cultiver des valeurs et une culture éthiques. L'étude sur Microsoft porte sur les outils et les pratiques de son organisation d'ingénierie des produits.<sup>30</sup> Le livre blanc sur IBM examine comment l'entreprise s'est transformée pour réfléchir plus profondément à l'éthique des technologies et pour concevoir, développer, déployer et utiliser les technologies de manière plus responsable.<sup>31</sup>

En matière d'éthique de l'IA, Microsoft se concentre spécifiquement sur ses capacités de R&D, tandis qu'IBM s'étend plus largement à l'ensemble de l'entreprise. Les deux entreprises prennent les mesures suivantes en matière d'IA :

- Approuver des principes alignés sur les valeurs de l'entreprise et celles de groupes d'intervenants extérieurs
- Les mettre en œuvre par le biais de pratiques et de normes officiellement publiées, de techniques de conception et d'autres outils pragmatiques destinés aux professionnels
- Mesurer en définissant les objectifs et en évaluant les performances
- Encourager le développement en interne grâce à des ambassadeurs dans toute l'entreprise et à des programmes de formation, et sur le plan organique en mettant l'accent sur la culture
- Renforcer l'aspect externe en établissant des partenariats avec des organisations extérieures et en participant à des initiatives intersectorielles, gouvernementales et scientifiques
- Soutenir la recherche approfondie dans le domaine et l'amélioration continue, en tenant compte de l'impact sur la société.

L'approche de Microsoft en matière de gouvernance de l'IA suit un modèle de type « hub and spoke », ou « moyeu et rayons », qui aide l'entreprise à intégrer des fonctions de confidentialité, de sécurité et d'accessibilité dans ses produits et services. Le moyeu se compose de trois équipes : la première est composée d'experts en sciences et en ingénierie ; la deuxième se concentre sur la politique, la gouvernance, l'habilitation et l'utilisation sensible, et la troisième met en place des processus d'utilisation responsable au sein des équipes d'ingénierie. Les rayons, quant à eux, sont constitués d'experts commerciaux, dont une équipe de réflexion sur le design et de « promoteurs » qui contribuent aux changements culturels.

Le Conseil d'éthique de l'IA d'IBM est la clé de voûte du développement et du déploiement éthiques des systèmes d'IA. Ce conseil, qui comprend des dirigeants issus de différentes unités commerciales et fonctions de l'entreprise, a le pouvoir de mettre en œuvre, d'imposer et de faire appliquer ses décisions. Il dispose également d'un bureau de projet et d'un réseau de défense des intérêts qui, ensemble, conduisent le changement dans toute l'organisation par le biais de relais locaux.

Cette approche de la gouvernance inclut l'IA et les logiciels de soutien développés par IBM, les relations avec les partenaires commerciaux, les déploiements chez les clients assistés par ses organisations de services et l'utilisation interne (comme le recrutement, la rémunération, l'éducation et les efforts en matière de diversité et d'inclusion).

Les deux entreprises ont pris des mesures pour être réactives lorsqu'elles découvrent des incohérences entre leurs valeurs et leurs résultats. Elles continuent également à faire évoluer leurs approches dans le sens d'une boucle de rétroaction dynamique et d'une amélioration continue.

Les organisations d'autres secteurs pourraient rétorquer que leurs besoins diffèrent des structures et mécanismes mis en place par les grandes entreprises technologiques. Bien que cela soit parfois vrai, il existe des pratiques exemplaires, des leçons apprises et d'autres facteurs de réussite à prendre en compte et peut-être à réduire tout en préservant une grande partie de leur robustesse.

Comme l'affirme le FEM, « Parce que toutes les entreprises sont désormais des entreprises technologiques, elles devraient réfléchir plus attentivement à la manière dont l'éthique technologique est impliquée dans leur travail. »<sup>32</sup>

Les entreprises qui considèrent l'IA comme un élément central de leur modèle économique ont adopté des approches de gouvernance spécifiques à l'éthique de l'IA. Les organisations où l'IA occupe une place moins importante dans leur stratégie, mais où elle est tout de même déployée dans des fonctions non essentielles ou des unités commerciales moins centrales, peuvent commencer par intégrer les principes d'éthique de l'IA dans les mécanismes d'éthique commerciale existants (voir figure 6).

Les corrélations entre l'inclusion de l'IA dans la stratégie d'entreprise et l'efficacité de l'IA ne sont pas nécessairement causales, bien sûr, mais les organisations devraient se méfier de s'écarter de l'orientation du marché.

FIGURE 6

**Premiers pas**

Beaucoup d'organisations intègrent l'éthique de l'IA dans les mécanismes d'éthique commerciale existants



## Le moment est venu d'appliquer les idéaux académiques aux actions du monde réel

Lorsque les organisations lancent leurs initiatives en matière d'éthique de l'IA, elles peuvent bénéficier d'une abondance de ressources. Le domaine de l'éthique de l'IA, initialement étudié dans le cadre de recherches interdisciplinaires, offre de nombreux cadres, atouts et associations constructifs à exploiter (voir figure 7).

FIGURE 7

### Définir l'avenir

Le domaine de l'éthique de l'IA entre dans une phase plus pragmatique

	0.0	1.0	2.0	3.0
<b>Focalisation</b>	Sensibilisation	Principes	Politiques	Pratique
<b>Plage de temps</b>	Jusqu'en 2016	2017-19	2020-21	2022 et au-delà
<b>Approche</b>	Petits groupes académiques multi-disciplinaires	Participation de plusieurs parties prenantes dans la communauté de recherche sur l'IA	Engagement inter-organisationnel entre les développeurs et entreprises d'IA	Engagement inter/intra-organisationnel et sociétal
<b>Communautés</b>	IA/Informatique, philosophie, droit, économie	Entreprises technologiques et d'IA, groupes de réflexion, organismes de normalisation, communauté des développeurs d'IA	Conseils d'administration des entreprises, organismes professionnels, législateurs et régulateurs	Cadres d'entreprise, utilisateurs fonctionnels, clients, groupes d'accréditation
<b>Exemples de groupes de travail</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conférence de Porto Rico sur l'avenir de la vie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Communauté de recherche en IA</li> <li>Conférence d'Asilomar sur l'IA bénéfique</li> <li>Groupe d'experts de haut niveau sur l'IA de la Commission européenne (CE)</li> <li>Partenariat sur l'IA</li> <li>Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) - Principes de l'IA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alliance mondiale pour l'IA du FEM</li> <li>Initiative de confiance des utilisateurs finaux dans l'IA du National Institute of Standards and Technology</li> <li>Partenariat mondial sur l'IA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprises mettant en place des équipes interfonctionnelles</li> <li>Gouvernements finalisant les réglementations</li> <li>Normes définies et publiées</li> </ul>
<b>Exemples de résultats</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Documents académiques</li> <li>Présentations de conférences</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Principes déclarés des organisations</li> <li>Boîte à outils du conseil du FEM</li> <li>Lignes directrices de la CE en matière d'éthique pour une IA de confiance</li> <li>Manuel des services technologiques de la transformation de l'administration des services généraux des États-Unis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Politiques déclarées des organisations</li> <li>Protocole AIS et données de confiance de l'IEEE</li> <li>Livre blanc de la CE</li> <li>Loi sur la protection des informations personnelles (Chine)</li> <li>Spécification de l'éthique de l'IA de nouvelle génération (Chine)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'éthique des organisations en action</li> <li>Formation en entreprise</li> <li>Certification professionnelle</li> <li>Réglementation européenne sur l'IA (projet)</li> <li>Réglementation chinoise sur l'IA (projet)</li> </ul>

Même les professeurs d'université reconnaissent que leur objectif a toujours été que la recherche académique et les concepts abstraits trouvent une application pratique, et pas seulement dans le domaine de l'informatique. « L'éthique de l'IA ne peut se faire depuis un fauteuil », reconnaît Stephen Cave, directeur du Leverhulme Centre for the Future of Intelligence et chercheur associé principal à la faculté de philosophie de l'université de Cambridge.<sup>33</sup> Son université pilote un diplôme d'études supérieures sur mesure qui débutera en 2021 pour aider à former la prochaine génération d'éthiciens de l'IA.

Plusieurs universités ont créé des instituts ayant une vocation similaire (par exemple, l'Institute for Ethics in AI de l'Université d'Oxford). Les formations sur ce sujet destinées aux étudiants dans d'autres établissements d'enseignement sont également en augmentation. Des groupes de réflexion comme le Brookings Institute et le Future of Privacy Forum, des organisations professionnelles comme l'IEEE, des organismes gouvernementaux non réglementaires comme le National Institute of Standards and Technology des États-Unis et des groupes intersectoriels comme le FEM, le Global Partnership on Artificial Intelligence et le Partenariat sur l'IA ont également été à l'avant-garde de l'éthique de l'IA et ont créé des ressources utiles. D'autres efforts de collaboration au niveau local (par exemple, les services de transformation technologique de la US Global Services Administration) ont vu le jour dans ce contexte.

Les leaders des organisations peuvent maintenant tirer parti de ces avancées pour aider à rendre opérationnelle la discipline de l'éthique de l'IA dans les nombreuses fonctions de l'entreprise qui doivent travailler ensemble. En fin de compte, ces outils peuvent contribuer à fournir une IA digne de confiance.

Cette approche de l'éthique de l'IA peut également compléter les efforts des organisations pour obtenir un avantage concurrentiel, une innovation durable et même des objectifs de justice sociale grâce à une utilisation responsable de la technologie. En effet, nos recherches suggèrent un lien pertinent : plus de 67 % des organisations qui considèrent l'IA et l'éthique de l'IA comme importantes indiquent également qu'elles surpassent leurs pairs en matière de durabilité, de responsabilité sociale, de diversité et d'inclusion.

« L'application d'algorithmes avec une grande responsabilité est primordiale pour les agences gouvernementales néerlandaises », observe Johan Maas, CIO de l'agence néerlandaise RVO. « En utilisant une approche holistique, notre IA ne se contente pas de conseiller les employés sur les demandes de subventions de nos clients, elle explique également les paramètres qui étaient importants pour ces conseils et crée ainsi les bases d'une collaboration efficace entre l'homme et l'IA. »

*Plus de 67 % des organisations qui considèrent l'IA et l'éthique de l'IA comme importantes indiquent également qu'elles surpassent leurs pairs en matière de durabilité, de responsabilité sociale, de diversité et d'inclusion.*

Il poursuit : « Cela s'inscrit dans notre politique de développement de l'IA selon des principes tels que l'égalité de traitement, qui est conforme aux principes éthiques et démocratiques, et la transparence. En conséquence, nous augmentons la confiance de nos employés et des citoyens dans l'utilisation de l'IA. »<sup>34</sup>

Le décor est planté. De plus en plus d'entreprises sont prêtes à adopter un état d'esprit accordant la priorité aux parties prenantes. Les consommateurs continuent de se dire prêts à payer plus cher pour des produits considérés comme durables. De nombreux services d'achat intègrent de plus en plus les critères de responsabilité des entreprises

dans la sélection des fournisseurs. L'éthique et la finalité des entreprises sont considérées comme des facteurs de différenciation. Et nombreux sont ceux qui reconnaissent l'impact croissant de l'IA sur le contrat social. Construire une IA de confiance grâce à une approche formelle et intégrée de l'éthique de l'IA doit être plus qu'une noble ambition.

Il s'agit d'un impératif stratégique et sociétal.

Et le moment est venu pour les organisations d'en faire plus.



# Guide d'action

Les prochaines étapes dépendent de l'état d'avancement de votre organisation dans l'adoption de l'IA et de vos intentions stratégiques et éthiques correspondantes.

Ceux qui ne considèrent pas encore l'IA comme essentielle à leur activité devraient suivre de près l'évolution de la concurrence (et de l'environnement réglementaire) pour évaluer comment adopter l'IA de manière plus proactive et éthique. Tirer parti des mécanismes existants en matière d'éthique des affaires, comme le montre la figure 6 à la page 18, peut constituer un point de départ raisonnable.

Pour les organisations qui sont plus avancées dans leur parcours d'IA et qui ont un programme ambitieux pour l'avenir, un comité d'éthique de l'IA qui régit l'IA à l'échelle de l'entreprise peut être un catalyseur naturel pour adopter les pratiques nécessaires à l'élaboration d'une IA digne de confiance. Et l'intégration de l'éthique tout au long du cycle de vie de l'IA (de la conception au déploiement et à la rétroaction dynamique) est essentielle pour mettre en œuvre ces pratiques.

Pour ceux qui abordent déjà l'IA et l'éthique de l'IA de manière stratégique, élargir leur approche pour inclure les fournisseurs, les clients et les autres partenaires de l'écosystème peut offrir davantage « d'interopérabilité éthique », un terme inventé par David Danks, professeur de science des données et de philosophie à l'Université de Californie à San Diego.<sup>35</sup> Cela pourrait vous aider à vous différencier davantage de vos concurrents et à protéger l'entreprise contre les risques de portes dérobées.

Les prochaines étapes dépendent également de qui vous êtes. Les CEO et les autres cadres supérieurs aident à définir la direction, les équipes commerciales prennent des décisions basées sur des informations générées par l'IA, les spécialistes des données interrogent les données, les développeurs de l'IA créent les solutions, et beaucoup d'autres personnes jouent des rôles complémentaires.

Tout comme l'IA, le domaine de l'éthique de l'IA est un sport d'équipe, mais avec des équipes plus variées, un terrain plus vaste et un meilleur esprit d'équipe. Et il ne s'agit pas seulement d'un défi technologique, mais aussi d'un défi socio-technologique, d'où la nécessité d'une approche holistique.<sup>36</sup> Commencez par réfléchir aux trois domaines d'intervention de haut niveau suivants, puis passez en revue les actions recommandées spécifiques à chaque rôle.

## Actions à l'échelle de l'organisation

### 01

#### Stratégie et vision

##### **Inscrire les pratiques éthiques de l'IA dans le contexte stratégique approprié**

- Examiner la criticité de la construction d'une IA digne de confiance pour la stratégie et les objectifs de l'entreprise :
  - Quels sont les créateurs de valeur clés qui pourraient être accélérés par l'IA ?
  - Comment les résultats seront-ils mesurés ?
- Examiner le rôle de l'innovation en matière d'IA dans la stratégie et l'approche de croissance d'une organisation (par exemple, les organisations considérées comme des précurseurs, des suiveurs rapides, etc.)
- Approuver les principes clés de l'éthique de l'IA.
- Déterminer l'équilibre homme + machine dans l'organisation.<sup>37</sup>

*Rôles clés* : CEO, cadres commerciaux et technologiques, conseil d'administration

---

### 02

#### Direction et gestion

##### **Établir une approche de gouvernance pour la mise en œuvre éthique de l'IA**

- Intégrer les perspectives des parties prenantes (par exemple, les dirigeants, les employés, les clients, le gouvernement).
  - Aborder les dimensions de la vie privée, de la robustesse, de l'équité, de l'explicabilité, de la transparence et d'autres principes pertinents importants pour votre organisation.
  - Considérer l'entreprise et l'écosystème au sens large.
- Définir un profil et un seuil de risque pour l'IA et les données.
- Établir une structure organisationnelle, des politiques, des processus et une surveillance.

*Rôles clés* : Promoteur de l'éthique de l'IA, dirigeants et responsables de la gestion des risques et de la conformité, conseillers juridiques, dirigeants et responsables des RH et du talent, dirigeants et responsables de la diversité et de l'inclusion, dirigeants et responsables des unités opérationnelles et fonctionnelles et responsables techniques

---

### 03

#### Implémentation et déploiement

##### **Intégrer l'éthique dans le cycle de vie de l'IA**

- Engager le dialogue avec les principales parties prenantes (par exemple, les dirigeants, les employés, les clients, le gouvernement).
- Établir une structure organisationnelle, des politiques, des processus et une surveillance.
- Recueillir, signaler et examiner les données de conformité.
- Diriger et soutenir les efforts d'éducation et de diversité pour les équipes.
- Définir des méthodologies et des boîtes à outils intégrées.

*Rôles clés* : Bureau du programme d'éthique de l'IA, dirigeants et équipes commerciales et technologiques, dirigeants et équipes des RH/du talent, concepteurs de l'IA, ingénieurs de l'IA, scientifiques des données et autres équipes techniques

## Actions spécifiques aux rôles

Rôles clés	Exemples d'actions
CEO	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Constituer une équipe de direction autour d'objectifs stratégiques et commerciaux pertinents pour conduire la stratégie d'innovation de l'IA.</li> <li>– Allouer le capital de manière appropriée pour soutenir les objectifs de l'IA.</li> <li>– Transmettre le point de vue stratégique de votre organisation, ses valeurs et les actions correspondantes en matière d'éthique commerciale et d'IA par le biais de blogs, de discours, de communications internes et d'autres outils appropriés.</li> <li>– Envisager de nommer un responsable de l'éthique de l'IA pour diriger les efforts à l'échelle de l'entreprise, en fonction de l'importance stratégique de l'IA, et/ou clarifier la responsabilité parmi les rôles exécutifs actuels.<sup>38</sup></li> <li>– Envisager la création d'un conseil d'éthique de l'IA, en fonction de l'importance stratégique de l'IA (et présider ou s'associer au président du conseil).</li> <li>– Rendre compte des progrès au conseil d'administration et aux autres parties prenantes clés.</li> <li>– Approuver une approche de mise en œuvre de l'éthique de l'IA.</li> <li>– Promouvoir la formation, la connaissance de l'IA et des données, et le programme de gestion du changement.</li> <li>– Soutenir la cadence de mise à jour et de profil de risque global de l'IA et des données.</li> <li>– Aligner les dirigeants sur des objectifs communs en matière d'éthique de l'IA dans toutes les unités et fonctions commerciales.</li> </ul>
Équipes de direction des activités et des technologies	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Donner la priorité aux domaines de l'IA, de l'apprentissage automatique, de l'analytique et des données dans le contexte de votre stratégie d'innovation à l'échelle de l'entreprise pour optimiser l'impact commercial.</li> <li>– Soutenir les valeurs dans le cadre de votre identité et de votre culture d'entreprise.</li> <li>– Définir l'approche de la collaboration entre l'homme et les technologies.</li> <li>– Définir les critères de réussite et le calendrier de réalisation.</li> <li>– Renforcer votre écosystème d'innovation en identifiant et en engageant des partenaires technologiques clés axés sur l'IA, des universitaires, des start-ups et d'autres partenaires commerciaux pour établir une « interopérabilité éthique ».</li> </ul>
Conseil d'administration	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ratifier l'orientation stratégique.</li> <li>– Responsabiliser l'équipe de direction en s'engageant auprès de l'ensemble du conseil et des principaux comités (par exemple, le comité des risques et de l'audit, le comité de la technologie).</li> </ul>
Promoteur et bureau du programme d'éthique de l'IA	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Agir en tant que guide et coach.</li> <li>– Définir la stratégie, la direction et l'approche du programme d'éthique de l'IA : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dédire les implications éthiques pour l'IA à partir des valeurs organisationnelles.</li> <li>• Déterminer l'approche opérationnelle et organisationnelle (par exemple, un centre d'excellence/bureau de gestion de programme centralisé, des défenseurs décentralisés inter-fonctionnels/inter-unités commerciales, le financement, les ressources internes ou externes, etc.)</li> <li>• Établir des normes pour les modèles d'intelligence artificielle, telles que le consentement de l'utilisateur et les implications en matière d'exclusion.</li> <li>• Établir un processus régulier d'examen et d'audit des modèles d'IA acquis et développés.</li> <li>• Évaluer l'équilibre entre l'activité, la technologie et la diversité dans les structures de gouvernance et envisager une rotation du leadership et des comités.</li> <li>• Assurer la transparence en communiquant les incitations à s'engager dans les mécanismes, les remontées, la protection des lanceurs d'alertes et l'atténuation des conflits d'intérêts dans le domaine de l'éthique de l'IA.</li> <li>• Former les employés sur la manière d'atténuer les risques.</li> <li>• Déployer l'éthique de l'IA en profondeur dans l'approche de votre organisation à l'égard de l'IA (par exemple, créer un protocole qui détaille comment construire une culture de la responsabilité).</li> <li>• Travailler avec les partenaires de l'écosystème pour étendre la profondeur et la portée.<sup>39</sup></li> </ul> </li> </ul>

Rôles clés	Exemples d'actions
Dirigeants et responsables de la gestion des risques et de la conformité	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Diriger et coordonner une évaluation des risques liés à l'IA et recommander des améliorations du programme : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Étudier les cadres de gouvernance et la documentation, les processus et les contrôles des programmes pertinents, tels que les risques, la conformité, la confidentialité, la sécurité, la gestion des dossiers et la gouvernance des données actuels.</li> <li>• Évaluer les risques nouveaux et émergents liés à l'éthique de l'IA et des données en partenariat avec des professionnels qualifiés, dans le respect d'une culture de l'innovation ouverte.</li> <li>• Proposer des améliorations pour faire face aux risques nouveaux et émergents liés à l'éthique de l'IA et des données (par exemple, de nouveaux comités, chartes, processus, outils, efforts d'atténuation, assurance contre les risques, etc.)</li> <li>• Diriger et coordonner la mise en place de nouveaux programmes d'évaluation des risques liés à l'IA, notamment les rôles, les responsabilités, les contrôles, les protocoles de remontée, les mesures, les audits de modèles d'IA, les procédures, les processus et la documentation.</li> </ul> </li> <li>– Suivre les développements mondiaux en matière d'éthique de l'IA et des données, tels que les changements juridiques, réglementaires et politiques : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fournir régulièrement un bilan des changements et des analyses des tendances.</li> <li>• Construire ou intégrer des routines de gestion des changements réglementaires.</li> </ul> </li> </ul>
Responsable de la sécurité de l'information (CISO)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Quel que soit le degré d'adoption de l'IA, développer et renforcer les processus de sécurité pour faire face aux menaces spécifiques à l'IA : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier et gérer les menaces.</li> <li>• Documenter et fournir une assurance de conformité.</li> </ul> </li> </ul>
Conseiller juridique	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Travailler avec votre écosystème de partenaires et de fournisseurs pour examiner la chaîne complète des responsabilités et des obligations relatives aux applications d'IA et aux utilisations des données.</li> </ul>
Dirigeants et responsables des RH/ talents	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Développer une approche d'atténuation des risques fonctionnels identifiés.</li> <li>– Collaborer pour définir un calendrier de formation, de maîtrise de l'IA et des données, et de gestion du changement.</li> <li>– Développer des plans d'action pour combler les lacunes en matière de compétences et répondre aux besoins des employés concernés.</li> </ul>
Dirigeants et responsables de la diversité et de l'inclusion	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Mesurer la diversité dans les équipes d'IA.</li> <li>– Collaborer pour identifier des moyens de freiner les départs et pour attirer et retenir les groupes sous-représentés dans l'IA et d'autres rôles technologiques.</li> <li>– S'exprimer publiquement sur les efforts visant à promouvoir la diversité dans l'IA, la science des données et les équipes connexes.</li> <li>– Établir des plans de formation pour aider les employés à comprendre comment les préjugés inconscients peuvent s'infiltrer dans les ensembles de données (et les solutions d'IA).</li> </ul>
Dirigeants et responsables des unités opérationnelles et fonctionnelles	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Collaborer à la définition de processus et de politiques de mise en œuvre spécifiques aux unités commerciales et aux fonctions.</li> <li>– Soutenir publiquement et activement les efforts en cours en matière d'éthique de l'IA dans l'ensemble de l'organisation.</li> </ul>

Rôles clés	Exemples d'actions
<b>Responsables et équipes commerciales et technologiques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Orchestrer la mise en œuvre au quotidien : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Créer des équipes et des processus d'IA et les renforcer.</li> <li>• Déterminer les rôles des autres employés et partenaires.</li> <li>• Identifier les experts extérieurs nécessaires, tels que les concepteurs, les éthiciens, les psychologues et les spécialistes des sciences sociales.</li> </ul> </li> <li>– Déployer l'utilisation de bout en bout des pratiques éthiques de l'IA : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intégrer les principes éthiques dans les exigences commerciales et techniques.</li> <li>• Évaluer les défis et les opportunités grâce aux commentaires des équipes et travailler ensemble pour y répondre.</li> <li>• Donner aux équipes le temps de se concentrer sur le développement et l'amélioration des pratiques éthiques.</li> <li>• Aligner la valeur de l'entreprise sur des objectifs clés et les rendre mesurables pour vos équipes ; puis fixer des objectifs réalistes à atteindre.</li> <li>• Communiquer régulièrement sur les avantages de l'interdisciplinarité pour créer des pratiques d'IA éthiques.</li> <li>• Cultiver les initiatives organiques « ascendantes » en complément des approches « descendantes ».</li> </ul> </li> <li>– Donner aux équipes les moyens de soulever et de traiter les problèmes si les principes éthiques ne sont pas respectés.</li> </ul>
<b>Responsables et équipes RH/talents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Organiser et offrir des formations sur mesure en matière d'éthique de l'IA à l'ensemble des employés.</li> <li>– Organiser une formation pour les employés qui doivent travailler davantage avec l'IA.</li> <li>– Mettre en œuvre des plans de requalification et d'amélioration des compétences pour les personnes touchées par l'IA.</li> </ul>
<b>Concepteurs, architectes, scientifiques des données, spécialistes des sciences sociales, ingénieurs en IA et autres équipes techniques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Tirer parti des méthodes et des outils disponibles pour étudier les problèmes éthiques potentiels : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diriger des sessions de design thinking pour identifier et explorer les problèmes possibles avec l'entreprise et d'autres experts bien avant que le code ne soit écrit.<sup>40</sup></li> <li>• Effectuer une analyse exploratoire des données de formation.</li> <li>• Définir des seuils d'équité, mesurer les paramètres d'équité et atténuer les biais.</li> <li>• Communiquer et démontrer la faisabilité technique de la transparence de la « boîte noire ».</li> <li>• Construire des interfaces pour rendre les algorithmes explicables.</li> <li>• Créer de la documentation pour permettre aux autres d'évaluer le contexte.</li> <li>• Encourager les équipes à poser des questions et à répondre aux préoccupations éthiques.</li> </ul> </li> <li>– Définir explicitement les composants et les exigences fonctionnelles pour définir le succès de l'entreprise.</li> <li>– Expliquer le besoin d'une éthique de l'IA à un public non technique.</li> <li>– Prendre l'initiative d'une formation critique lorsqu'elle n'est pas fournie (par exemple, sur les normes d'équité et d'exactitude, les mécanismes de lignage et de provenance des données, l'analyse des impacts négatifs).</li> <li>– Réaliser des évaluations de l'impact et des risques de l'IA.</li> <li>– Identifier et diffuser des histoires d'entreprises et d'utilisateurs qui illustrent l'importance de l'éthique de l'IA.</li> <li>– Partager les connaissances et collaborer avec plusieurs équipes (et types d'équipes).</li> </ul>

# À propos des auteurs



---

## *Brian Goehring*

Responsable de la recherche mondiale, IA  
IBM Institute for Business Value  
goehring@us.ibm.com  
linkedin.com/in/brian-c-goehring-9b5a453

Brian Goehring est partenaire associé de l'IBM Institute for Business Value, où il dirige le programme de recherche sur l'intelligence artificielle, en collaboration avec des universitaires, des clients et d'autres experts pour développer un « thought leadership » éclairé par les données. Il apporte plus de 20 ans d'expérience dans le conseil en stratégie auprès de clients de haut niveau dans la plupart des secteurs et des fonctions commerciales. Il possède une licence en philosophie de l'université de Princeton et des certificats en études cognitives et en allemand.

---

## *Francesca Rossi*

IBM Fellow, Responsable mondiale de l'éthique de l'IA  
Francesca.Rossi2@ibm.com  
linkedin.com/in/francesca-rossi-34b8b95  
@frossi\_t

Francesca Rossi est IBM Fellow au T.J. Watson Research Center ainsi que responsable mondiale de l'éthique de l'IA chez IBM. À ce titre, elle dirige des projets de recherche visant à faire progresser les capacités de l'IA et copréside le conseil d'éthique de l'IA d'IBM. Francesca est membre du conseil d'administration du Partnership on AI et du comité de pilotage du Global Partnership on AI. Elle est Fellow de l'Association mondiale pour l'avancement de l'intelligence artificielle (AAAI) et de l'Association européenne pour l'intelligence artificielle (EurAI), et elle vient d'être élue pour être la prochaine présidente de l'AAAI. Avant de rejoindre IBM, elle était professeur d'informatique à l'université de Padoue, en Italie.

---

## *Beth Rudden*

Ingénieure émérite IBM,  
Sciences cognitives et IA de confiance,  
Transformation des données et des technologies,  
IBM Consulting  
brudden@us.ibm.com  
linkedin.com/in/brudden

Beth Rudden dirige une division internationale composée de grandes équipes réparties dans le monde entier, qui développent des modèles d'IA fondés sur l'utilisation éthique des données afin de fournir des informations exploitables aux clients. Titulaire d'une licence en archéologie classique et d'une maîtrise en anthropologie, elle détient également plusieurs brevets portant sur des solutions permettant d'obtenir des informations plus claires, de mieux comprendre les clients et d'accélérer la mise en œuvre.

## IBM Institute for Business Value

Depuis deux décennies, l'IBM Institute for Business Value est le groupe de réflexion d'IBM en matière de thought leadership. Ce qui nous motive, c'est de produire des informations stratégiques fondées sur la recherche et la technologie afin d'aider les chefs d'entreprise à prendre des décisions plus avisées.

Grâce à notre position unique à l'intersection du monde des affaires, de la technologie et de la société, nous menons chaque année des enquêtes, des entretiens et des discussions avec des milliers de cadres, de consommateurs et d'experts, et nous synthétisons leurs points de vue en des informations crédibles, inspirantes et exploitables.

Pour rester connecté et informé, inscrivez-vous sur le site [ibm.com/ibv](https://ibm.com/ibv) pour recevoir le bulletin d'information de l'IBV par courrier électronique. Vous pouvez également suivre @IBMIBV sur Twitter ou nous trouver sur LinkedIn à l'adresse [linkedin.com/showcase/ibm-institute-for-business-value/](https://www.linkedin.com/showcase/ibm-institute-for-business-value/).

## À propos de Research Insights

Research Insights fournit des informations stratégiques factuelles, destinées aux dirigeants d'entreprise et portant sur des questions essentielles des secteurs public et privé. Elles s'appuient sur les résultats de l'analyse de nos propres études de recherche fondamentale. Pour plus d'informations, contactez l'IBM Institute for Business Value à l'adresse [iibv@us.ibm.com](mailto:iibv@us.ibm.com).

## Rapports associés

### **Advancing AI ethics beyond compliance**

Brian Goehring, Francesca Rossi et David Zaharchuk.  
« Advancing AI ethics beyond compliance: From principles to practice. » IBM Institute for Business Value. Avril 2020.  
<https://ibm.co/ai-ethics>

### **The business value of AI**

Brian Goehring et Anthony Marshall. « The business value of AI. » IBM Institute for Business Value. Novembre 2020.  
<https://ibm.co/ai-value-pandemic>

### **Sustainability as a transformation catalyst**

Wayne Balta, Manish Chawla, Jacob Karl Dencik et Spencer Lin. « Sustainability as a transformation catalyst: Trailblazers turn aspiration into action. » IBM Institute for Business Value. Janvier 2022.  
<https://ibm.co/sustainability-transformation>

## Approche et méthodologie de l'étude

En partenariat avec Oxford Economics, l'IBM Institute for Business Value a interrogé 1 200 cadres dans 22 pays d'Amérique du Nord, d'Amérique latine, d'Europe, du Moyen-Orient et Afrique, et d'Asie (y compris la Chine et l'Inde) entre mai et juillet 2021. L'enquête a porté sur 16 rôles commerciaux et technologiques, principalement des cadres, mais aussi des professionnels de l'intelligence artificielle, dans plus de 22 secteurs. Le revenu/budget moyen des organisations interrogées était légèrement inférieur à 3 milliards de dollars.

## Notes et sources

- 1 Brian Goehring et Anthony Marshall. "The business value of AI." IBM Institute for Business Value. Novembre 2020. Analyse inédite. <https://ibm.co/ai-value-pandemic>
- 2 Brian Goehring, Francesca Rossi et David Zaharchuk. « Advancing AI ethics beyond compliance: From principles to practice. » IBM Institute for Business Value. Avril 2020. <https://ibm.co/ai-ethics>
- 3 Sachin Gupta, Sashank Yaragudipati, Jane Cheung et Chris Wong. « The last call for sustainability: An urgent growth agenda for consumer products and retail. » IBM Institute for Business Value. Août 2021. <https://ibm.co/sustainability-consumer-products-retail>
- 4 Ibid.
- 5 Ibid.
- 6 Baromètre de confiance d'Edelman 2021. Edelman. Janvier 2021. <https://www.edelman.com/sites/g/files/aatuss191/files/2021-01/2021-edelman-trust-barometer.pdf>
- 7 Sachin Gupta, Sashank Yaragudipati, Jane Cheung et Chris Wong. « The last call for sustainability: An urgent growth agenda for consumer products and retail. » IBM Institute for Business Value. Août 2021. <https://ibm.co/sustainability-consumer-products-retail>
- 8 Rebecca Henderson. *Reimagining Capitalism in a World on Fire*. PublicAffairs. 2020.
- 9 Wayne Balta, Manish Chawla, Jacob Karl Dencik et Spencer Lin. « Sustainability as a transformation catalyst: Trailblazers turn aspiration into action. » IBM Institute for Business Value. Janvier 2022. <https://ibm.co/sustainability-transformation>
- 10 Ibid.
- 11 Enquête mondiale « Human Insights » de l'IBM Institute for Business Value réalisée auprès de 14 526 adultes. Juillet 2021. Analyse inédite.
- 12 Ibid.
- 13 Ibid.
- 14 Enquête sur la confiance et la transparence de l'IBM Institute for Business Value, réalisée auprès de plus de 14 500 consommateurs. Novembre 2018. Données inédites.
- 15 Brian Goehring, Francesca Rossi et David Zaharchuk. « Advancing AI ethics beyond compliance: From principles to practice. » IBM Institute for Business Value. Avril 2020. <https://ibm.co/ai-ethics>
- 16 Jim Guszczka et Ann Skeet. « How businesses can create an ethical culture in the age of tech. » Forum économique mondial. Janvier 2020. <https://www.weforum.org/agenda/2020/01/how-businesses-can-create-an-ethical-culture-in-the-age-of-tech/>
- 17 Wayne Balta, Manish Chawla, Jacob Karl Dencik et Spencer Lin. « Sustainability as a transformation catalyst: Trailblazers turn aspiration into action. » IBM Institute for Business Value. Janvier 2022. <https://ibm.co/sustainability-transformation>
- 18 Ibid.
- 19 Brian Goehring, Francesca Rossi et David Zaharchuk. « Advancing AI ethics beyond compliance: From principles to practice. » IBM Institute for Business Value. Avril 2020. <https://ibm.co/ai-ethics>
- 20 Mark Minevich et Francesca Rossi. « Why you should hire a chief AI ethics officer. » Forum économique mondial. Septembre 2021. <https://www.weforum.org/agenda/2021/09/artificial-intelligence-ethics-new-jobs/>
- 21 Entretien avec Chun Schiros et Daniel Stahl, Regions Bank. Novembre 2021 ; Minav Misra. « Regions Bank: A methodology to develop high quality and trustworthy AI. » Blogs d'IBM. 24 mai 2021. <https://www.ibm.com/blogs/client-voices/regions-bank-develops-high-quality-trustworthy-ai/>

- 22 Entretien avec Rob Reich, Directeur adjoint, Institute for Human-Centered Artificial Intelligence, Université de Stanford. Octobre 2021.
- 23 Brian Goehring, Francesca Rossi et David Zaharchuk. « Advancing AI ethics beyond compliance: From principles to practice. » IBM Institute for Business Value. Avril 2020. Données inédites. <https://ibm.co/ai-ethics>
- 24 Ibid.
- 25 Ibid.
- 26 Ibid.
- 27 Entretien avec John C. Havens, Directeur, Technologies émergentes et développement stratégique, IEEE Standards Association. Octobre 2021. Pavel Abdur-Rahman. « AI & Ethics: The Grand Challenge for Our Generation. » Blogs d'IBM—Canada. 4 mai 2021. <https://www.ibm.com/blogs/ibm-canada/2021/05/ai-ethics-the-grand-challenge-for-our-generation/>
- 28 Baromètre de confiance d'Edelman 2021. Edelman. Janvier 2021. <https://www.edelman.com/sites/g/files/aatuss191/files/2021-01/2021-edelman-trust-barometer.pdf>
- 29 Brian Goehring et Anthony Marshall. « The business value of AI. » IBM Institute for Business Value. Novembre 2020. <https://ibm.co/ai-value-pandemic>
- 30 « Responsible Use of Technology: The Microsoft case study. » Forum économique mondial. 25 février 2021. [https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Responsible\\_Use\\_of\\_Technology\\_2021.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_Responsible_Use_of_Technology_2021.pdf)
- 31 « Responsible Use of Technology: The Microsoft case study. » Forum économique mondial. Septembre 2021. [https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Responsible\\_Use\\_of\\_Technology\\_The\\_IBM\\_Case\\_Study\\_2021.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_Responsible_Use_of_Technology_The_IBM_Case_Study_2021.pdf)
- 32 « Responsible Use of Technology: The Microsoft case study. » Forum économique mondial. 25 février 2021. [https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Responsible\\_Use\\_of\\_Technology\\_2021.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_Responsible_Use_of_Technology_2021.pdf)
- 33 Entretien avec Stephen Cave, directeur du Leverhulme Center for the Future of Intelligence et Senior Research Associate à la faculté de philosophie de l'Université de Cambridge. Février 2021.
- 34 Entretien avec Johan Maas, CIO, et Johan Suringa, Netherland Enterprise Agency Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO). Novembre 2021.
- 35 Entretien avec David Danks, professeur de science des données et de philosophie, Université de Californie de San Diego. Septembre 2021.
- 36 Phaedra Boinodiris. « Getting to Trustworthy AI. » VentureBeat. Mars 2021. <https://venturebeat.com/2021/03/14/getting-to-trustworthy-ai/>
- 37 Jesus Mantas. « Empathic AI could be the next stage in human evolution—if we get it right. » Forum économique mondial. Juillet 2019. <https://www.weforum.org/agenda/2019/07/empathic-ai-could-be-the-next-stage-in-human-evolution-if-we-get-it-right/>
- 38 Mark Minevich et Francesca Rossi. "Why you should hire a chief AI ethics officer." Forum économique mondial. Septembre 2021. <https://www.weforum.org/agenda/2021/09/artificial-intelligence-ethics-new-jobs/>
- 39 Steve Lohr. « Group backed by Top Companies Moves to Combat A.I. Bias in Hiring. » *New York Times*. 8 décembre 2021. <https://www.nytimes.com/2021/12/08/technology/data-trust-alliance-ai-hiring-bias.html>
- 40 « Why apply design thinking to artificial intelligence. » Formation Team Essentials for AI. IBM. <https://www.ibm.com/design/thinking/page/badges/ai>

© Copyright IBM Corporation 2022

Compagnie IBM France  
17 avenue de l'Europe  
92275 Bois-Colombes Cedex

Produit aux États-Unis d'Amérique | Avril 2022

IBM, le logo IBM, ibm.com et IBM Research sont des marques d'International Business Machines Corp., enregistrées auprès de nombreuses juridictions dans le monde. Les autres noms de produits et de services peuvent être des marques d'IBM ou d'autres sociétés. La liste actualisée de toutes les marques d'IBM est disponible à la page Web « Copyright and trademark information » à l'adresse suivante : [ibm.com/legal/copytrade.shtml](http://ibm.com/legal/copytrade.shtml).

L'information contenue dans ce document était à jour à la date de sa publication initiale et peut être modifiée sans préavis par IBM. Les offres mentionnées dans le présent document ne sont pas toutes disponibles dans tous les pays où IBM est présent.

LES INFORMATIONS CONTENUES DANS LE PRÉSENT DOCUMENT SONT FOURNIES « EN L'ÉTAT » SANS AUCUNE GARANTIE, EXPLICITE OU IMPLICITE, Y COMPRIS SANS AUCUNE GARANTIE DE QUALITÉ MARCHANDE, D'ADÉQUATION À UN USAGE PARTICULIER ET TOUTE GARANTIE OU CONDITION DE NON-CONTREFAÇON. Les produits IBM sont garantis conformément aux dispositions des accords en vertu desquels ils sont fournis.

Ce rapport est fourni à titre d'orientation générale uniquement. Il n'est pas destiné à se substituer à une étude détaillée ou à l'avis d'un professionnel. IBM ne sera en aucun cas responsable de tout dommage résultant de l'utilisation de ce document.

Les données utilisées dans le présent rapport peuvent provenir de sources tierces, et IBM ne procède à aucune vérification, validation ou audit indépendants de ces données. Les résultats de l'utilisation de ces données sont fournis « en l'état », et IBM ne fait aucune garantie explicite ou implicite.

