



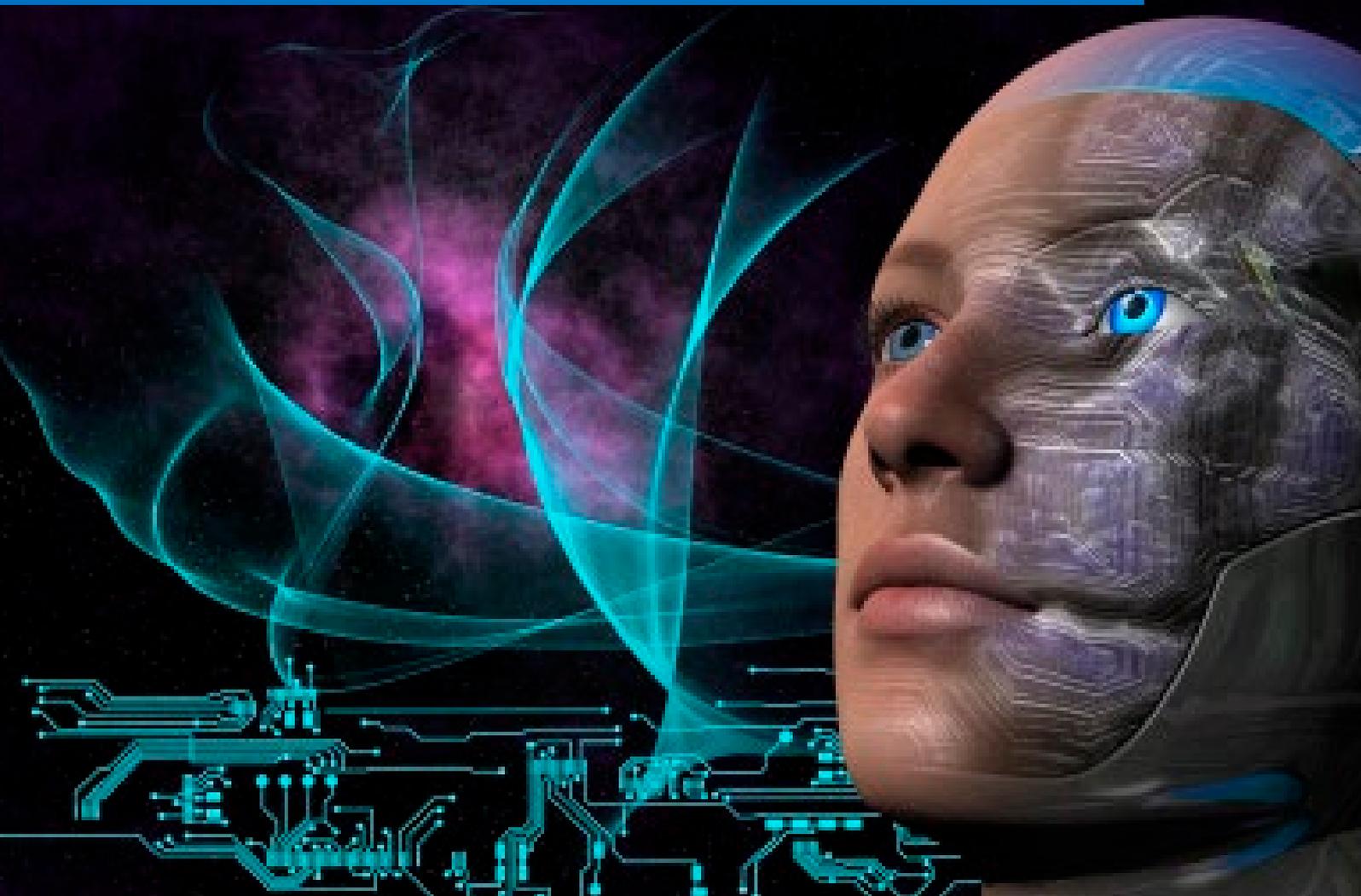
CHAMBRE DE COMMERCE
ET D'INDUSTRIE

1^{er} ACCÉLÉRATEUR DES ENTREPRISES

IA et PME

Accompagner les PME françaises dans l'appropriation
de l'intelligence artificielle

Une étude des CCI de France
avril 2024



Sommaire

INTRODUCTION	7
PARTIE 1	
L'IA, UNE TECHNOLOGIE DE RUPTURE QUI IMPACTE(RA) L'ÉCONOMIE MONDIALE	13
1.1.- UNE TECHNOLOGIE AUX ENJEUX CONSIDÉRABLES	14
1.1.1.- LES ENJEUX SCIENTIFIQUES : AMÉLIORER LA TECHNOLOGIE	14
1.1.2.- LES ENJEUX ÉCONOMIQUES : DÉVELOPPER LES USAGES SECTORIELS ET ENCOURAGER L'ÉMERGENCE DE START-UPS INNOVANTES	15
1.1.3.- LES ENJEUX SOCIAUX : ACCOMPAGNER LES TRANSFORMATIONS DE L'EMPLOI	15
1.1.4.- LES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX : FACILITER LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE TOUT EN PRIVILÉGIANT UN ESPACE NUMÉRIQUE SOBRE	16
1.1.5.- LES ENJEUX ÉTHIQUES : S'INTERROGER SUR LA PLACE DE L'IA ET LES RISQUES LIÉS À SON UTILISATION	18
1.1.6.- LES ENJEUX JURIDIQUES : POSER DES PRINCIPES DE TRANSPARENCE, RESPONSABILITÉ ET PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE	19
1.2.- UN SECTEUR CARACTÉRISÉ PAR UNE CROISSANCE EXPONENTIELLE... ET UNE RÉGLEMENTATION BALBUTIANTE	21
1.2.1.- UN SECTEUR EN TRÈS FORTE CROISSANCE	21
1.2.2.- UNE RÉGLEMENTATION EN CONSTRUCTION	23
PARTIE 2	
L'IA ET LES PME, DES DÉFIS À RELEVER	27
2.1.- DES POTENTIALITÉS D'UTILISATION NOMBREUSES ET VARIÉES	28
2.1.2.- L'IA ET LE PROCESSUS DE PRODUCTION	30
2.1.3.- L'IA ET LE PROCESSUS DE VENTE	32
2.1.4.- L'IA ET LA LOGISTIQUE	33
2.1.5.- L'IA ET LES RESSOURCES HUMAINES	34
2.1.6.- L'IA ET LA GESTION ADMINISTRATIVE ET FINANCIÈRE	36
2.1.7.- L'IA ET LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE	37
2.2.- METTRE L'IA À LA PORTÉE DES PME	38
2.3.- DÉVELOPPER UN ÉCOSYSTÈME FAVORABLE À LA DIFFUSION DE L'IA	43
2.3.1.- ENCOURAGER LE DÉVELOPPEMENT DES COMPÉTENCES	44
2.3.2.- RENFORCER L'EXPERTISE NUMÉRIQUE EN ENTREPRISE	45
2.3.3.- ENCOURAGER LA RECHERCHE ET L'INNOVATION EN MATIÈRE D'IA	48
2.3.4.- SOUTENIR LES INVESTISSEMENTS DANS DES SOLUTIONS D'IA FRUGALE OU DANS DES PROJETS D'IA FAVORISANT LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE	48
2.3.5.- PRIVILÉGIER UN CADRE RÉGLEMENTAIRE ÉQUILIBRÉ ET SÉCURISANT	49
LEXIQUE	51
BIBLIOGRAPHIE	57

Synthèse des recommandations

D'après le [baromètre France Num publié en septembre 2023](#), les PME ne seraient que 5 % à utiliser des solutions d'intelligence artificielle (IA). Pourtant, cette technologie est de plus en plus accessible. Encourager les PME à s'en saisir est une ambition des pouvoirs publics, qu'ils soient européens ou nationaux, que CCI France partage. Le réseau formule, dans ce premier document, un ensemble de recommandations pour que les décideurs, publics comme privés, puissent contribuer à cette nécessaire appropriation de l'IA par les petites et moyennes entreprises qui constituent l'essentiel de notre tissu économique. Un premier axe explore les voies pour mettre l'IA à la portée des PME. Le second envisage, plus largement, les leviers d'action pour encourager le développement d'un écosystème favorable à la diffusion de l'IA.

Mettre l'IA à la portée des PME

Accentuer les efforts de sensibilisation à destination des PME

Beaucoup de PME-TPE ne savent pas ce que peut leur apporter l'IA ni, *a fortiori*, vers qui se tourner pour développer une ou des applications qui pourraient répondre à leurs besoins. Il importe donc de renforcer les efforts de sensibilisation, notamment à destination TPE et de montrer, métier par métier, l'intérêt que peuvent présenter les systèmes d'IA.

- Cibler plus particulièrement les dirigeants de TPE-PME dans les campagnes de sensibilisation.
- Présenter les potentialités de l'IA par métier et organiser les partages et retours d'expérience.

Les PME n'ont que rarement la surface financière suffisante pour embaucher un expert capable de déployer un système d'IA dans l'entreprise. Cette difficulté peut être surmontée en se tournant vers des fournisseurs de services et des éditeurs de solutions d'IA. Pour assurer les chefs d'entreprise que le prestataire ou fournisseur choisi a bien développé ses produits ou services de façon éthique, transparente et sûre, il faut encourager la labellisation et l'élaboration de listes de prestataires de confiance.

- Encourager les labellisations de prestataires en matière d'IA et leur homologation par une autorité agréée.
- Mettre à la disposition des PME des listes de prestataires de confiance.

Élargir les programmes de soutien et d'accompagnement

Des programmes ont déjà été lancés, notamment dans le cadre de France 2030, pour faciliter l'adoption de l'IA par les PME. Le réseau des CCI estime cependant que les conditions d'accès sont souvent trop restrictives, notamment à l'égard des TPE, et que leur durée est trop brève.

- Renforcer et pérenniser les programmes de soutien et d'accompagnement des PME en incluant les TPE.

Renforcer la visibilité des start-ups qui développent des solutions d'IA auprès des PME

Les start-ups jouent un rôle clé dans la diffusion de l'IA, en particulier auprès des PME. Elles peuvent proposer des solutions adaptées à des cas d'usage particuliers. Pour autant, les mises en relation entre fournisseurs de solutions d'IA et demandeurs pourraient être fluidifiées, notamment par la mise en place, au plus près des PME, de plateformes dédiées.

- ➔ Encourager la mise en place de plateformes, notamment au niveau régional, pour permettre les mises en relation entre fournisseurs de solutions d'IA et demandeurs.

Privilégier une approche sectorielle

Pour inciter les PME à s'intéresser aux potentialités des solutions d'IA, le réseau des CCI considère qu'il faut privilégier une approche sectorielle. Le développement de partenariats entre entreprises industrielles et entreprises technologiques, qui peut conduire à faire émerger une expression des besoins, doit être encouragé. Par ailleurs, les PME seront plus à même de bien comprendre les gains qu'elles peuvent attendre d'un recours à des solutions d'IA sectorielles si on porte à leur connaissance des cas d'usage concluants.

- ➔ Renforcer des partenariats stratégiques entre industriels et entreprises technologiques.
- ➔ Encourager la diffusion de cas d'usage concluants auprès des PME.

Parallèlement aux actions directement ciblées sur les PME, il est important de développer, plus largement, un écosystème favorable à la diffusion de l'intelligence artificielle dans la Société.

Développer un écosystème favorable à la diffusion de l'IA

CCI France considère qu'il faut promouvoir l'appropriation collective de l'intelligence artificielle si l'on veut que la « culture » de l'IA se diffuse auprès de tous les acteurs économiques.

Encourager le développement des compétences

Les évolutions technologiques interviennent à un rythme nettement plus soutenu que l'offre de formations correspondantes. Il est donc essentiel d'encourager le développement de compétences techniques qui correspondent aux besoins des entreprises à échéance la plus brève possible.

Le réseau des CCI considère qu'il faut impérativement développer l'appétence pour les études scientifiques très tôt et renforcer les collaborations entre centres universitaires de recherche et entreprises.

- ➔ Promouvoir des enseignements de sensibilisation dès le collège et créer des filières de formation spécifique dès le lycée.
- ➔ Accentuer les collaborations entre centres universitaires de recherches et entreprises.
- ➔ Développer et renforcer les formations sur les sujets liés à l'IA dans les écoles de management et les universités.

L'usage de l'IA générative étant appelé à fortement se développer en entreprise, un effort particulier pourrait aussi être fait en direction des demandeurs d'emploi.

- Encourager France Travail à développer des formations autour de l'utilisation des IA génératives.

Renforcer l'expertise numérique en entreprise

Au sein même des entreprises, la résistance au changement constitue un frein à l'adoption de l'IA qu'une formation appropriée pourrait tempérer. Il apparaît, en outre, souhaitable de former le plus largement possible au « bon usage » des IA génératives qui sont appelées à intégrer à très court terme les outils numériques disponibles en entreprise : d'une part pour faire monter les collaborateurs en compétence, et d'autre part pour éviter des comportements à risque (fuite de données, révélation de secret des affaires, etc.). Les petites entreprises n'auront cependant pas toujours les moyens de mettre en place des programmes de formation en interne. Des dispositifs de soutien existent, mais ils sont limités soit dans le temps soit dans leur objet. Le réseau des CCI estime qu'il est nécessaire de les pérenniser et de les élargir.

- Prolonger le dispositif de Financement FNE-formation afin de continuer à favoriser la montée en compétences des salariés dans le cadre de la transition numérique.
- Inciter les dirigeants d'entreprise à intégrer des formations sur l'IA adaptées aux besoins métiers dans le cadre du plan de développement de compétences, et en faciliter la prise en charge par les OPCO (Opérateur de compétences).

L'utilisation du compte personnel de formation (CPF) est une autre voie à envisager pour accompagner la transition numérique.

- Ouvrir la possibilité d'imposer à un salarié dont le poste est appelé à subir une modification substantielle ou à disparaître du fait de l'intégration d'outils d'IA dans l'entreprise, d'utiliser son CPF pour suivre une formation adaptée en vue de sa mise à niveau ou de son reclassement.

Parallèlement, la gestion des données doit monter en puissance dans les entreprises. Ces dernières sous-estiment souvent l'intérêt que présente, pour leur activité, le partage de données avec d'autres organisations évoluant dans le même secteur d'activité ainsi que l'utilisation de données émanant d'organismes ou d'entreprises publiques pour développer des systèmes d'IA performants adaptés à leurs besoins spécifiques.

- Encourager la création de centres d'appui afin d'apporter aux entreprises une aide juridique et technique en vue de l'utilisation de données publiquement accessibles.

Encourager la recherche et l'innovation en matière d'IA

Les start-ups innovantes sont très souvent confrontées à des problèmes de financement et il est important de prendre des mesures afin d'éviter qu'elles ne quittent le territoire national pour s'installer là où l'écosystème est plus favorable. Dans certains secteurs, les délais d'obtention des certifications nécessaires à la mise sur le marché systèmes d'IA sont très longs. Il en découle des difficultés de financement qui ont pu conduire à l'abandon d'un certain nombre de projets pourtant très prometteurs. CCI France considère qu'il est nécessaire de veiller à ce que les procédures de certification soient raccourcies.

- Renforcer les moyens alloués aux organismes de certification afin que les procédures de marquage CE soient plus rapides.

- Sanctuariser le crédit d'impôt-recherche pour encourager l'innovation en matière d'IA.

Soutenir les investissements dans des solutions d'IA frugale ou dans des projets d'IA favorisant la transition écologique

Le réseau des CCI considère qu'il convient d'accompagner plus spécifiquement les entreprises qui mettent en œuvre ou développent des projets favorisant la transition écologique.

- Élargir le crédit d'impôt au titre des investissements en faveur de l'industrie verte (C3IV) aux projets d'IA favorisant la transition écologique.

Privilégier un cadre réglementaire équilibré et sécurisant

Le principe des bacs à sable réglementaire permet de mettre en place un cadre propice à l'innovation des PME. CCI France invite à développer largement ces dispositifs en accordant un accès prioritaire aux PME et start-ups.

- Prévoir des bacs à sable réglementaires pour stimuler l'innovation en matière d'intelligence artificielle en garantissant un accès prioritaire aux PME et start-ups.

Dans le cadre de la mission de représentation nationale, européenne et internationale des entreprises exercée par CCI France, cette étude présente les travaux des membres élus des Commission *Droit de l'entreprise et fiscalité* et *Droit du travail et questions sociales* de la Chambre de commerce et d'industrie de Paris Île-de-France avec l'appui de Nathalie Huet. Les rapporteurs en sont Laurent Pfeiffer, membre élu de la CCI Paris et Sophie Vissac, membre élue de la CCI des Yvelines.

CCI France tient à remercier pour leur éclairage précieux :

- Anissa Bestaoui, Responsable numérique, Chambre de commerce et d'industrie de Paris Île-de-France ;
- Marc Carbonare, Conseiller Numérique entreprise, Chambre de commerce et d'industrie de Paris Île-de-France ;
- Julie Carel, Avocate, Momentum avocats ;
- Géraldine Frobert, Directrice générale déléguée de la CCI du Val de Marne ;
- Laure Meysonnet, Avocate, Momentum avocats.

Ces personnes ne sont en aucun cas engagées par les opinions émises dans ce document.

Introduction

Alors que les instances européennes finalisent le règlement pour encadrer les usage de l'intelligence artificielle (AI Act)¹, que ChatGPT fait une entrée fracassante dans l'univers des personnes connectées et que les fictions dystopiques autour de l'intelligence artificielle (IA) foisonnent, il est légitime de s'interroger sur les atouts que présentent ces nouvelles technologies pour l'économie, en général, et pour les PME, en particulier. En effet, d'après le [baromètre France Num publié en septembre 2023](#), les PME ne seraient que 5 % à utiliser des solutions d'IA.

C'est la raison pour laquelle les CCI de France ont souhaité, dans ce document, dresser un rapide tableau des enjeux que soulève cette technologie, des potentialités qu'elle offre aux entreprises, et faire de premières recommandations pour que les PME puissent, chacune dans son secteur, appréhender l'intelligence artificielle comme un outil au service de leur développement.

Qu'est-ce que l'intelligence artificielle ?

Parler d'intelligence artificielle nécessite, au préalable, d'en définir les contours. Car si jusqu'à très récemment, c'était l'image d'un robot à forme humanoïde qui était mobilisée, désormais c'est plutôt à ChatGPT que l'on pense. Alors, qu'est-ce que l'IA ?

Une première difficulté réside dans le fait qu'il n'existe pas de définition clairement arrêtée et unanimement admise.

Le [rapport Villani](#), prévient, d'ailleurs, que l'intelligence artificielle désigne « *moins un champ de recherches bien défini qu'un programme, fondé autour d'un objectif ambitieux : comprendre comment fonctionne la cognition humaine et la reproduire ; créer des processus cognitifs comparables à ceux de l'être humain* »².

La Commission d'enrichissement de la langue française la définit comme un « *champ interdisciplinaire théorique et pratique qui a pour objet la compréhension de mécanismes de la cognition et de la réflexion, et leur imitation par un dispositif matériel et logiciel, à des fins d'assistance ou de substitution à des activités humaines* »³.

Quant à la Commission Nationale consultative des droits de l'homme, elle préconise, pour sa part, d'utiliser l'expression « *système algorithmique d'aide à la décision* » plutôt que celle d'« intelligence artificielle », afin de contrer la tendance à « anthropomorphiser » les termes s'y référant. L'IA n'est pas un agent moral, une être doté de conscience. C'est un système qui génère de l'information grâce à des traitements statistiques massifs.

¹ V. la [Proposition de règlement établissant des règles harmonisées concernant l'intelligence artificielle \(législation sur l'intelligence artificielle\) et modifiant certains actes législatifs de l'union](#), 21 avril 2021. Après d'intenses discussions entre les colégislateurs, le texte a été [adopté](#) par l'assemblée plénière du Parlement européen le 13 mars 2024 et devrait être définitivement adopté avant la fin de la législature après approbation par le Conseil de l'UE. La législation entrera en vigueur 20 jours après sa publication au Journal officiel et sera pleinement applicable 24 mois après son entrée en vigueur.

² C. Villani, [Donner un sens à l'intelligence artificielle, Pour une stratégie nationale et européenne](#), 28/03/2018.

³ Avis de la Commission d'enrichissement de la langue française, [Vocabulaire de l'intelligence artificielle](#) (liste de termes, expressions et définitions adoptés), JO du 9 décembre 2018.

Et ce n'est que lors des discussions finales, et pour tenir compte de l'arrivée des IA génératives, que les législateurs européens se sont accordés sur une acception assez proche de celle retenue par l'OCDE, en définissant un système d'intelligence artificielle comme « **un système automatisé qui est conçu pour fonctionner à différents niveaux d'autonomie et peut faire preuve d'une capacité d'adaptation après son déploiement, et qui, pour des objectifs explicites ou implicites, déduit, à partir des entrées qu'il reçoit, la manière de générer des sorties telles que des prédictions, du contenu, des recommandations ou des décisions qui peuvent influencer les environnements physiques ou virtuels** » (art. 3).

Dans la pratique, l'intelligence artificielle fait référence aux systèmes qui utilisent des technologies telles que l'extraction de texte, la vision par ordinateur, la reconnaissance vocale, la génération de langage naturel, l'apprentissage automatique, l'apprentissage profond pour recueillir et/ou utiliser des données afin de prédire, recommander ou décider, avec différents niveaux d'autonomie, la meilleure action pour atteindre des objectifs spécifiques⁴.

Les systèmes d'IA peuvent être intégrés dans des logiciels (logiciels de reconnaissance d'images, assistants virtuels, systèmes de reconnaissance vocale et faciale) ou intégrés dans des dispositifs physiques autonomes ; on parle alors de systèmes d'IA embarquée (robots, véhicules, drones, dispositifs médicaux). L'IA embarquée est conçue pour fonctionner localement sur un dispositif donné : elle peut prendre des décisions en temps réel sans qu'une connexion constante à un serveur distant ne soit nécessaire. Tandis que l'IA utilisée pour améliorer les fonctionnalités d'un logiciel spécifique peut nécessiter une connexion à un serveur distant pour traiter certaines tâches complexes, qui demandent davantage de puissance de calcul ou des modèles plus importants.

On peut aussi distinguer les IA génériques (ou à usage général selon la terminologie employée dans le Règlement européen), conçues pour traiter un large éventail de tâches dans un champ relativement étendu, des IA spécialisées, entraînées pour un usage plus spécifique ou pour opérer dans un contexte particulier. Les modèles de langage tels que GPT-3 ou GPT-4 (*Generative Pre-trained Transformer*), développé par OpenAI et utilisé dans ChatGPT, sont des exemples d'IA à usage général. Ces types d'IA peuvent être utilisés pour des tâches variées telles que la génération de texte, la traduction, la compréhension du langage naturel, etc. Les IA spécialisées, quant à elles, peuvent être développées pour des domaines tels que la vision par ordinateur (reconnaissance d'images), la détection de fraudes, la recommandation de produits, la planification de trajets, etc.

Il n'existe donc pas une intelligence artificielle, mais des systèmes d'intelligence artificielle.

Une seconde difficulté réside dans le fait que l'intelligence artificielle se nourrit de données : de données privées, de données publiques, de données techniques, de données personnelles, d'images, de sons, de textes, etc. Ces différentes sources d'approvisionnement, qui permettent à la machine d'« apprendre », sont extrêmement variées : certaines sont encadrées, d'autres protégées, d'autres, encore, sont librement accessibles. L'IA est donc tributaire des données disponibles. Le développement des usages dépend, en conséquence, étroitement du **degré de numérisation des secteurs d'activité** concernés.

⁴ V. [glossaire](#) Eurostat. V. aussi PE, [Intelligence artificielle : définition et utilisation](#).



L'état des lieux

Des travaux d'Alan Turing dans les années 1950 à l'avènement de l'IA générative grand public en 2022, l'intelligence artificielle a changé de dimension et de registre.

Les recherches sur l'IA sont relativement anciennes : les architectures et les techniques d'apprentissage existent depuis plusieurs décennies et le déploiement de systèmes d'IA, notamment dans l'industrie, ne date pas d'hier. Mais on assiste à une accélération très rapide de leur développement grâce aux progrès réalisés dans le **traitement des données**, notamment avec la montée en puissance des capacités de calcul. La diffusion de systèmes d'IA dite générative est, en revanche, plus récente, avec l'arrivée de ChatGPT d'Open AI (novembre 2022), Bard de Google (mars 2023) ou encore Anthropic, pour ne citer que les systèmes ayant bénéficié de la puissance de frappe des GAFAM qui les portent. Bien d'autres projets concurrents sont en cours de développement, y compris en Europe (Bloom développé à Saclay ou Mistral IA, une licorne française). Et il ne se passe pas une semaine sans qu'une nouvelle annonce ne vienne bouleverser le paysage de l'IA générative...

Des données plus nombreuses et plus disponibles

Les modèles d'IA sont entraînés sur des données. Plus les données seront nombreuses, disponibles et de qualité, plus l'IA pourra répondre à des besoins sectoriels précis. Certains domaines sont, de ce fait, plus « IA compatibles » que d'autres.

Ainsi, le **secteur de la santé** est, aujourd'hui, l'un des plus dynamiques en termes d'utilisation de l'IA. La disponibilité d'un grand nombre de données (notamment grâce aux objets connectés) permet le développement d'outils de médecine préventive très utiles. Le traitement de ces données et les efforts consentis en matière de recherche et développement (R&D) ont également permis d'affiner l'aide au diagnostic et au soin. Et les espoirs placés dans ces nouvelles approches technologiques sont immenses⁵.

Le **secteur des transports** est aussi un exemple intéressant. On pense, bien sûr, au véhicule autonome, innovation sur laquelle les grands constructeurs automobiles rivalisent. Mais pour le grand public et les usagers des transports en commun ou multimodaux, des applications largement utilisées comme WAZE ou CITYMAPPER sont, aussi, des cas concrets d'utilisation de calculateurs prédictifs. Quant à GOOGLE MAPS, l'une des applications de cartographie les plus anciennes, ses dirigeants ont annoncé, en novembre 2023, avoir introduit une « *immersive view* », nouvelle fonctionnalité utilisant la vision par ordinateur et l'IA pour fusionner des milliards d'images de *Street View* et des images aériennes, afin de proposer une représentation en haute définition d'un lieu, que les utilisateurs pourront découvrir avant même de s'y rendre⁶.

L'IA au service d'une **gestion de l'espace urbain** plus efficace est aussi en plein essor. Dans les « [smart cities](#) », de supercalculateurs et des capteurs disséminés dans la ville permettent, par un pilotage quasi instantané et une gestion plus efficace et adaptative, de contribuer à l'amélioration de la qualité de vie des habitants.

Les politiques d'open data ont contribué au développement de nouveaux outils et conduit à des avancées significatives dans le domaine de l'IA. En rendant certaines données disponibles gratuitement et sans restriction d'accès, elles visent à favoriser la transparence et à encourager l'innovation et le développement de nouvelles applications pour le bénéfice du plus grand nombre. La [loi du 7 octobre 2016 pour une République numérique](#) a élargi le champ des données publiques devant être mises à disposition du public. Leur réutilisation est, sauf [exceptions](#)⁷, gratuite et ne peut être restreinte que pour des motifs d'intérêt général. Les jeux de données sont centralisés sur la plateforme [data.gouv.fr](#).

La [Directive 2019/1024/UE concernant les données ouvertes et la réutilisation des informations du secteur public](#) prévoit que les données des entreprises investies d'une mission de service public soient également intégrées dans le champ de l'*open data*. Le [règlement d'exécution](#) pris pour son application établit une liste des ensembles de données de forte valeur — comprendre à fort potentiel pour la société, l'environnement et l'économie⁸ — qui devront être mis à disposition dans des formats ouverts et lisibles par machine afin de pouvoir être réutilisés.

Toutes ces données sont essentielles pour entraîner les algorithmes.

⁵ V., par ex., A. Vernet, [Alzheimer, Parkinson... « Demain, les IA détecteront des maladies grâce à la biométrie »](#), Polytechnique Insights, 27/04/2022. V. aussi, J. Perez Torrents, [Pourquoi la révolution de l'IA médicale n'aura-t-elle peut-être jamais lieu ?](#) Polytechnique Insights, 15/11/2022.

⁶ V. M.-C. Benoît, [IA, vision par ordinateur et réalité augmentée : Google Maps se dote de nouvelles fonctionnalités d'IA](#), ActuaIA, 06/11/2023.

⁷ IGN, Météo-France et SHOM.

⁸ Il s'agit des catégories thématiques suivantes : géospatial, observation de la terre et environnement, météorologique, statistiques, entreprises et propriété d'entreprises, mobilité, v. annexe au [Règlement d'exécution \(UE\) 2023/138 de la Commission du 21 décembre 2022 établissant une liste d'ensembles de données de forte valeur spécifiques et les modalités de leur publication et de leur réutilisation](#).

Les algorithmes d'intelligence artificielle

Un algorithme est un ensemble ordonné et fini d'opérations qui doivent être menées dans l'ordre pour résoudre un problème. La CNIL le définit sur son site comme « la description d'une suite d'étapes permettant d'obtenir un résultat à partir d'éléments fournis en entrée. Par exemple, une recette de cuisine est un algorithme permettant d'obtenir un plat à partir de ses ingrédients ! ».

Les algorithmes sont essentiels pour le fonctionnement des systèmes d'intelligence artificielle. Ils leur permettent d'apprendre, de s'adapter et de réaliser des tâches complexes, de manière autonome.

Les grandes fonctions des algorithmes et de l'IA dans différents secteurs

	Education	Justice	Santé	Sécurité	Travail, RH	Culture	Autres
Générer de la connaissance	Mieux cerner les aptitudes d'apprentissage des élèves	Mettre en évidence les manières différenciées de rendre la justice selon les régions	Tirer profit de la quantité immense de publications scientifiques	Repérer des liens insoupçonnés pour la résolution d'enquêtes par les services de gendarmerie	Comprendre les phénomènes sociaux en entreprise	Créer des œuvres culturelles (peinture, musique)	Affiner le profil de risque d'un client d'un assureur
Faire du matching	Répartir les candidats au sein des formations d'enseignement supérieur (APB)		Répartir des patients pour participation à un essai clinique		Faire correspondre une liste de candidatures avec une offre d'emploi		Mettre en relation des profils « compatibles » sur des applications de rencontres, etc.
Prédire	Prédire des décrochages scolaires	Prédire la chance de succès d'un procès et le montant potentiel de dommages-intérêts	Prédire des épidémies Repérer des prédispositions à certaines pathologies afin d'en éviter le développement	Détecter les profils à risque dans la lutte anti-terroriste Prédire l'occurrence future de crimes et délits	Détecter les collaborateurs qui risquent de démissionner dans les prochains mois	Créer des œuvres ayant un maximum de chance de plaire aux spectateurs (Netflix)	
Recommander	Recommander des voies d'orientation personnalisées aux élèves	Recommander des solutions de médiation en fonction du profil des personnes et des cas similaires passés			Proposer des orientations de carrière adaptées aux profils des personnes	Recommander des livres (Amazon), des séries télévisées (Netflix), etc.	Individualiser des messages politiques sur les réseaux sociaux
Aider la décision		Suggérer au juge la solution jurisprudentielle la plus adéquate pour un cas donné	Suggérer au médecin des solutions thérapeutiques adaptées	Suggérer aux forces de police les zones prioritaires dans lesquelles patrouiller			Aider le conducteur à trouver le chemin le plus court d'un point à un autre (GPS)

Source : CNIL, [Comment permettre à l'homme de garder la main ? Les enjeux éthiques des algorithmes et de l'intelligence artificielle](#), déc. 2017

L'un des principaux facteurs de l'accélération du développement de l'IA est l'évolution des algorithmes d'apprentissage automatique (*Machine Learning* ou *ML*). Ces technologies sont de plus en plus accessibles. De nombreux algorithmes sont disponibles gratuitement en *open source* et peuvent être utilement intégrés dans des solutions d'IA adaptées aux besoins des PME. Or, si plus de 8 entreprises sur 10 utilisent des logiciels *open source*, les PME ont moins recours à ces technologies que les grandes entreprises⁹. Il est certes plus à la portée des grandes organisations, dotées de services informatiques, de s'en emparer. Mais les PME peuvent externaliser et faire appel à des experts, pour autant qu'elles soient sensibilisées aux gains que peut procurer l'IA (car il est nécessaire d'établir, préalablement, pourquoi l'on veut recourir à l'IA). **Un projet d'IA c'est une réponse technique à un besoin stratégique qui doit être adaptée à chaque cas de figure.**

L'avènement de l'IA générative

L'OCDE présente l'IA générative comme un système conçu pour produire de nouveaux éléments de contenu numérique (texte, image, audio, vidéo) générés, en réponse à des invites (ou prompts), à partir de systèmes d'apprentissage automatique entraînés à l'aide de vastes ensembles de données »¹⁰.

Dans un contexte de mutation technologique rapide, la présentation par *Open AI* de la version grand public de ChatGPT en 2022 a fait l'effet d'une petite déflagration¹¹. Le déploiement de l'interface grand public avait pour but d'améliorer l'apprentissage du système ; les utilisateurs sont amenés de la sorte à participer au développement de l'outil. L'entreprise a lancé, fin 2023, *OpenAI Data Partnerships*, des partenariats avec des entreprises et des acteurs publics afin d'améliorer la compréhension de son outil en élargissant encore l'ensemble des données d'entraînement.

L'intelligence artificielle, si elle n'est pas nouvelle dans ses fondements, évolue extrêmement rapidement. On peut parler d'une technologie de rupture ; elle aura des impacts qu'on peut encore difficilement mesurer sur l'économie mondiale (1^{ère} partie). Mais l'IA ne peut rester l'apanage des grandes organisations. Les CCI de France considèrent qu'il est nécessaire d'accompagner les PME à relever les défis que représente le déploiement de solutions d'IA au service du développement de leurs activités (2^{ème} partie).

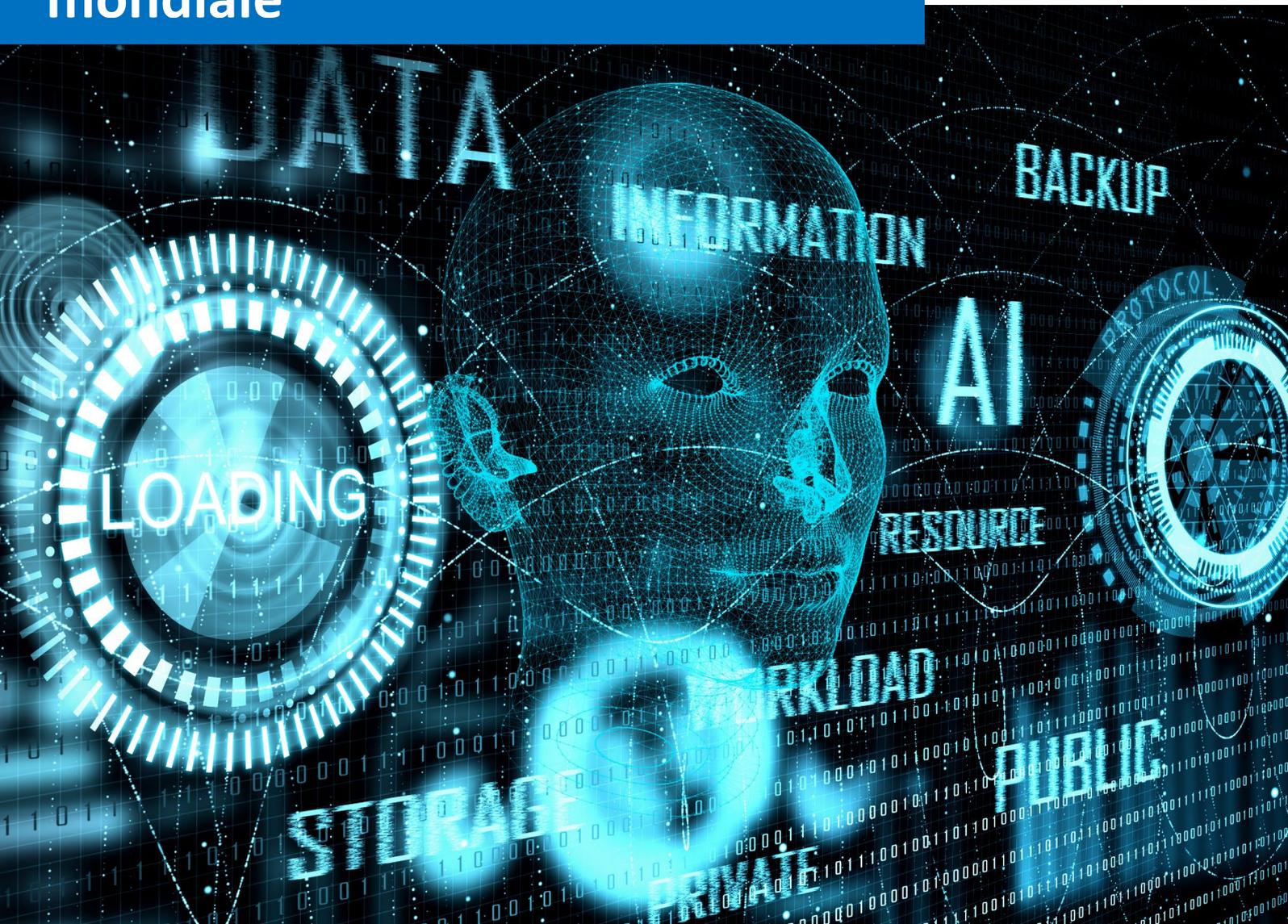
⁹ V. CNLL, Numeum et Systematic, [Open Source Monitor France 2023](#).

¹⁰ V. OECD, [Initial policy considerations for Generative artificielle intelligence](#), sept. 2023.

¹¹ V. T. Maubant, [ChatGPT fête ses 1 an : quel impact a eu l'IA générative ?](#) Actu IA, 30/11/2023.

Partie 1

L'IA, une technologie de rupture qui impacte(ra) l'économie mondiale



Les enjeux liés au développement de l'intelligence artificielle sont considérables (1.1.). Le secteur se caractérise par une très forte croissance... et une réglementation balbutiante (1.2.).

1.1.- UNE TECHNOLOGIE AUX ENJEUX CONSIDÉRABLES

L'IA repose sur les données. Jusqu'à présent, la plupart des données ont été associées au consommateur/client et traitées dans une infrastructure dédiée, centralisée. Or, on assiste à une évolution très rapide de ce schéma. Des données en nombre croissant proviennent désormais du secteur public (avec l'*open data*)¹² et les entreprises réalisent qu'elles disposent de données industrielles utiles. Ces données sont stockées sur des systèmes très divers, notamment dans le cloud. Cela ouvre de nouvelles perspectives pour les entreprises. Il ne s'agit plus uniquement d'améliorer l'expérience client. Les enjeux sont bien plus larges. Ils sont scientifiques, économiques, sociaux, environnementaux, éthiques et juridiques.

1.1.1.- LES ENJEUX SCIENTIFIQUES : AMÉLIORER LA TECHNOLOGIE

Les enjeux scientifiques sont doubles : il s'agit d'abord de perfectionner les systèmes d'IA eux-mêmes afin de pouvoir, ensuite, s'assurer d'être plus efficace et précis dans les usages qui en sont faits.

La mise à disposition d'un très grand nombre de données, notamment avec la politique d'*open data*, a permis d'engager une véritable dynamique d'innovation. Il faut la poursuivre et l'intensifier.

Il convient cependant d'éviter que la technologie ne reste aux mains de quelques acteurs privés. Si le développement des IA génératives a été impulsé par des start-ups, ces dernières se sont fortement et essentiellement appuyées sur les infrastructures informatiques, voire les ressources financières, de Google, Microsoft et Amazon. Pour éviter une domination des GAFAM, a *fortiori* si leur objectif principal est le profit¹³, des moyens importants devraient être alloués aux recherches universitaires. Le Royaume-Unis et les États-Unis ont annoncé vouloir s'engager dans cette voie¹⁴. La France, avec sa « [Stratégie nationale pour l'IA](#) », veut également renforcer ses capacités en matière de recherche.

Une des mesures phares préconisées par le rapport Villani, était de créer un réseau d'Instituts interdisciplinaires d'intelligence artificielle afin, notamment, de promouvoir « *la fluidification des interfaces, entre disciplines et entre la recherche académique et le monde industriel, favorisant la transformation rapide des idées en preuves de concept (POC), en applications scientifiques, en avancées technologiques et en propriété intellectuelle, à même de créer le tissu de startups et de PME dont dépend l'industrie de demain.* ». Dans le cadre de la Stratégie nationale pour l'IA¹⁵, quatre de ces instituts ont été créés¹⁶. Les efforts des pouvoirs publics doivent être poursuivis.

¹² V. [supra](#).

¹³ V. les commentaires interprétant le départ de Sam Altman d'*Open AI* fin novembre 2023, comme une illustration de l'opposition entre, pour schématiser, la conception éthique et la conception commerciale du développement et de la mise sur le marché de l'IA générative : par ex., N. Jones, [What the OpenAI drama means for AI progress — and safety](#), Nature, 23/11/2023 ; S. Lauer, « [L'IA générative est une affaire trop sérieuse pour la laisser dans les seules mains du capital](#) », Le Monde, 27/11/2023.

¹⁴ V. N. Jones, [The world's week on AI safety: powerful computing efforts launched to boost research, UK and US governments establish efforts to democratize access to supercomputers that will aid studies on AI systems](#), Nature, 03/11/2023.

¹⁵ V. [Stratégie nationale pour l'Intelligence Artificielle, 2ème phase, Conquérir les talents et transformer notre potentiel scientifique en succès économiques](#), 2021, p. 11.

¹⁶ Prairie à Paris, Aniti à Toulouse, 3IA Côte d'azur à Nice et MIAI Grenoble Alpes.

1.1.2.- LES ENJEUX ÉCONOMIQUES : DÉVELOPPER LES USAGES SECTORIELS ET ENCOURAGER L'ÉMERGENCE DE START-UPS INNOVANTES

L'IA transforme déjà des pans entiers de l'économie. La maîtrise de solutions d'intelligence artificielle adaptées à chaque secteur économique est un enjeu de souveraineté¹⁷. Plutôt que d'importer ces nouvelles technologies — et l'on sait que la Chine et les États-Unis ont une bonne longueur d'avance sur l'UE¹⁸, il faut encourager les entreprises européennes et nationales dans tous les domaines connexes à l'IA. On observe, par exemple, que le secteur des semi-conducteurs devient un secteur stratégique pour la souveraineté nationale ainsi que l'ont mis en lumière les tensions entre la Chine et les États-Unis. Or les entreprises nationales sont encore peu nombreuses sur ce créneau¹⁹. Il faut donc **encourager la création d'écosystèmes favorables au développement de start-ups françaises et européennes**.

La Commission européenne a envoyé un signal fort en ce sens, en [annonçant](#), le 16 novembre 2023, qu'elle ouvrirait aux start-ups et PME l'accès aux supercalculateurs de l'UE²⁰.

Mais développer les usages sectoriels de l'IA implique, au préalable, de bien comprendre ce que sont les besoins des différents secteurs, notamment industriels.

1.1.3.- LES ENJEUX SOCIAUX : ACCOMPAGNER LES TRANSFORMATIONS DE L'EMPLOI

Un rapport de l'OCDE sur l'avenir du travail prévoyait, en 2019, que d'ici 2034-2039, l'automatisation des tâches engendrerait la disparition de 14 % des emplois au sein des pays de l'OCDE et en transformerait profondément 32 % supplémentaires²¹. La France serait un peu plus exposée que la moyenne, avec 16,4 % de postes qui disparaîtraient et 32,8 % des emplois qui seraient profondément transformés²². Une [étude](#), antérieure (2017), du Centre d'orientation pour l'emploi (COE) avait conclu que moins de 10 % des emplois existants seraient menacés de disparaître et la moitié pourrait évoluer de façon significative²³.

Mais la rapidité des mutations technologiques dans ce domaine rend, sinon obsolètes, au moins risquées, toute projection. Ainsi, un [article](#) publié par la BCE en 2023 présente des résultats plus nuancés²⁴. Alors que les évolutions technologiques antérieures avaient conduit à une automatisation croissante et une réduction corrélative de la part relative des travailleurs moyennement qualifiés dans l'emploi en Europe, l'essor du *deep learning* (apprentissage profond) dans les années 2010 (les auteurs étudient la période 2011-2019) aurait, à l'inverse, contribué à augmenter la part des professions potentiellement les plus exposées aux technologies basées sur l'IA, notamment dans les professions comptant une proportion relativement plus élevée de travailleurs jeunes et qualifiés²⁵. Mais c'était avant l'avènement de ChatGPT et de ses concurrents... Et les auteurs de l'étude d'en conclure que dès lors que les technologies basées sur l'IA continuent d'être développées et adoptées, l'essentiel de leur impact sur l'emploi et les salaires n'est pas encore visible.

¹⁷ V. A. Picard, [Intelligence artificielle : « La France est loin d'être la seule à penser qu'il s'agit d'un enjeu de souveraineté »](#), Le Monde, 11/01/2024.

¹⁸ V. [infra](#).

¹⁹ V. A. Lelièvre, [Le réveil des start-ups françaises des semi-conducteurs](#), Les Echos, 10/01/2024.

²⁰ V. CE, [Communication on boosting startups and innovation in trustworthy artificial intelligence](#), COM (2024) 28 final, 24/01/2024.

²¹ V. OCDE, [Perspectives de l'emploi de l'OCDE 2019 : L'avenir du travail](#), 2019.

²² V. J. Condé et Y. Ferguson, [Rapport d'enquête, usages et impacts de l'IA sur le travail, au prisme des décideurs](#), Labor IA, Laboria explorer, 13/03/2023, p. 6.

²³ V. COE, [Automatisation, numérisation et emploi, t. 1 : les impacts sur le volume, la structure et la localisation de l'emploi](#), janv. 2017.

²⁴ V. S. Albanesi et al., [Reports of AI ending human labour may be greatly exaggerated](#), 28/11/2023.

²⁵ V. P. Aghion qui souligne que si les entreprises françaises qui robotisent sont créatrices nettes d'emplois, il n'était pas évident que cette logique s'applique aussi à l'IA : [Dédiaboliser l'intelligence artificielle](#), Les Echos, 15/11/2023.

S'il est donc difficile d'établir des projections avec certitude, il est cependant désormais admis que **l'IA est en train de changer la nature du travail**²⁶. L'intégration des systèmes d'intelligence artificielle dans le monde du travail impacte, en premier lieu, les métiers les moins qualifiés, notamment grâce à la robotisation et à l'automatisation des tâches (industrie, logistique, etc.) ; mais les professions les plus qualifiées seront également touchées, que ce soit celles dont les compétences pourront être augmentées grâce à l'IA générative (médecins, avocats, etc.) ou celles dont les compétences pourraient être remplacées par l'IA²⁷. On estime, par exemple, que deux tiers des postes d'analystes financiers débutants pourraient être supprimés au profit d'une automatisation du traitement de l'information et de la production de rapports financiers²⁸. Ce sont donc de nouvelles organisations du travail qu'il convient d'essayer d'anticiper.

S'agissant plus particulièrement de la France, on ne relève pas encore, selon [l'OCDE](#), de signes flagrants d'une diminution de la demande de main-d'œuvre liée à l'IA²⁹. Mais le taux d'adoption de l'IA est encore relativement faible³⁰ et la technologie évolue rapidement. Les effets sur l'emploi, s'ils tardent à se matérialiser, doivent néanmoins être anticipés car un peu plus d'un quart des emplois correspondent à des postes présentant le risque d'automatisation le plus élevé.

Les besoins en formation sont, corrélativement, conséquents³¹. Il faut former des chercheurs, des ingénieurs, des spécialistes de la donnée (*data scientists*) pour continuer à enrichir les technologies de l'IA. Mais il faut aussi, parallèlement, accompagner les utilisateurs potentiels de l'IA et préparer le plus grand nombre aux mutations de l'emploi.

Avec la pénétration de modèles d'IA conversationnelles dans l'entreprise (type ChatGPT), les inquiétudes s'accroissent. Il est sans doute souhaitable de mettre l'accent sur la formation professionnelle des salariés et leur acculturation à l'IA générative.

1.1.4.- LES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX : FACILITER LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE TOUT EN PRIVILÉGIANT UN ESPACE NUMÉRIQUE SOBRE

La relation entre IA et contrainte climatique est ambivalente. D'une part, les potentialités de ces outils technologiques ultrapuissants sont très prometteuses pour faire des projections climatiques et avancer des propositions de sauvegarde de l'environnement³². Mais, d'autre part, l'énergie requise pour faire tourner les supercalculateurs, alimenter les *data centers* et maintenir les réseaux d'infrastructures numériques et les terminaux contribue très largement aux émissions de gaz à effet de serre.

²⁶ Un récent rapport de l'INRIA apporte des éléments de réflexion utiles s'agissant des impacts que le recours aux systèmes d'IA est susceptible d'avoir sur le travail en termes d'autonomie, d'évolution des savoir-faire, de responsabilité, de relations interpersonnelles et de sens du travail. V. J. Condé et Y. Ferguson, [Rapport d'enquête, usages et impacts de l'IA sur le travail, au prisme des décideurs](#), préc. V. aussi, J. Berg, [Intelligence artificielle : quelles conséquences pour le travail](#), Polytechnique insights, 10/01/2024.

²⁷ V. Roland Berger, [L'impact de l'IA générative sur l'emploi en France](#), nov. 2023. V. aussi, pour les professions juridiques par ex., A. Dumourier, [Jimini lève 1.900.000 € pour devenir le leader de l'IA juridique en Europe](#), Le monde du droit, 14/11/2023 ; C. Wong, [IA : Les « ChatGPT » du droit se multiplient dans la French Tech](#), Les Echos, 09/01/2024.

²⁸ V. E. Montalbano, [Banques : l'IA un danger pour les postes de débutants](#), Le monde informatique, 22/04/2024.

²⁹ OCDE, [Perspective de l'emploi de l'OCDE 2023 : intelligence artificielle et marché du travail](#), 2023.

³⁰ V. [infra](#).

³¹ V. A. Hadak, [Les métiers de l'intelligence artificielle : de nouvelles carrières, pour tout le monde](#), ActuaIA, 06/12/2023.

³² V. Open Data France, [Data Impact, les usages des données au service de la transition écologique](#), oct. 2023.

L'IA au service de la transition écologique

C'est un outil dont peuvent se saisir les investisseurs qui veulent analyser les plans de transition climatique des entreprises qu'ils financent (ou envisagent de financer), avant de procéder à leurs arbitrages³³. L'IA permet, en effet, de scanner un très grand nombre de données contenues dans des documents multiples et facilite ainsi les comparaisons.

Les entreprises, quant à elles, pourront utiliser des systèmes d'IA pour faire des modélisations et optimiser leurs systèmes énergétiques, mieux gérer leur consommation d'eau, planifier leurs livraisons et déplacements sur les périodes les moins chargées et ainsi éviter de contribuer aux pics de pollution.

L'IA présente aussi un intérêt majeur en ce qu'elle offre les moyens de mieux lutter contre l'effondrement de la biodiversité. Les scientifiques l'utilisent déjà pour analyser les écosystèmes qu'ils surveillent et pour repérer les tendances leur permettant d'orienter des programmes de sauvegarde des espèces menacées. Contrairement aux méthodes classiques qui impliquent la présence sur le terrain des personnes pour réaliser des relevés, et qui peuvent perturber les écosystèmes ou/et nécessiter de gros moyens (temps, main d'œuvre, financement), l'IA offre la possibilité d'analyser rapidement et efficacement de grandes quantités de données qu'il s'agisse d'images ou de sons (pièges photographiques, capteurs). Outre la surveillance en temps réel de la biodiversité, l'IA peut être utilisée pour modéliser les impacts des activités humaines sur un écosystème donné et reconstituer les évolutions qui se sont opérées dans le temps³⁴.

Or les grandes entreprises ont désormais des comptes à rendre en matière de biodiversité puisque la protection et la restauration de la biodiversité et des écosystèmes font partie des objectifs de durabilité sur lesquels elles devront communiquer³⁵.

Maîtriser l'impact environnemental de l'IA

L'impact environnemental du numérique est très lourd et sa contribution au dérèglement climatique est largement admise. On estime qu'il représente, aujourd'hui, 3 à 4 % des émissions de gaz à effet de serre au niveau mondial. Si les terminaux sont les plus gros contributeurs, les *datacenters* généreraient entre 4 et 20 % de ces impacts environnementaux³⁶. Avec l'irruption de ChatGPT et l'extension de l'utilisation des IA génératives, notamment dans le monde professionnel, les projections sont inquiétantes ; et l'opacité d'Open AI, Google ou Microsoft sur les consommations énergétiques liées à l'explosion des usages et du nombre d'utilisateurs est un motif d'inquiétude supplémentaire³⁷.

Il est important de réfléchir à une IA frugale si l'on veut limiter les impacts environnementaux liés à son utilisation, en particulier ceux induits par des systèmes d'IA générative appelés à être déployés de façon très extensive³⁸. Ces outils s'avèrent extrêmement utiles... mais aussi très énergivores (de leur phase d'entraînement aux réponses aux requêtes) et gourmands en eau (on évalue la consommation d'eau de ChatGPT à une bouteille par conversation)³⁹, et l'évaluation de leur impact environnemental (alimentation en données, utilisation, etc.) devrait aussi être prise en compte dans la gestion des risques liés à l'IA⁴⁰.

³³ V. T. Raqshan, [L'IA va scruter les plans de transition climatique des entreprises](#), L'AGEFI, 21/12/2023.

³⁴ V. T. Thompson, [How AI can help to save endangered species](#), Nature, 27/10/2023.

³⁵ V. CCI France, [La directive CSRD, nouveau cadre de reporting extra-financier](#), avril 2023. V. aussi, L. Radisson, [Stratégies biodiversité : les outils à disposition des entreprises se multiplient](#), Actu Environnement.com, 12/01/2024.

³⁶ V. [l'étude de ADEME-Arcep sur l'empreinte environnementale du numérique en 2020, 2030 et 2050](#), 13/03/2023.

³⁷ V. F. Breuneval, [L'intelligence artificielle, une "bombe climatique" invisible](#), Novethic, 03/01/2024.

³⁸ V., par ex., le [projet](#) de rédaction d'un document de référence d'application volontaire, de type AFNOR-SPEC, permettant aux acteurs du numérique d'évaluer l'impact environnemental de leurs projets d'intelligence artificielle et de communiquer sur le caractère frugal de ces derniers, porté par le laboratoire d'innovation Ecolab au sein du Commissariat Général au Développement Durable.

³⁹ V. F. Morestin, [ChatGPT consommerait l'équivalent d'une bouteille d'eau par conversation](#), Novethic, 28/04/2023.

⁴⁰ V. K. Crawford, [Generative AI's environmental costs are soaring — and mostly secret](#), Nature 20/02/2024.

1.1.5.- LES ENJEUX ÉTHIQUES : S'INTERROGER SUR LA PLACE DE L'IA ET LES RISQUES LIÉS À SON UTILISATION

Au-delà des considérations purement techniques, de nombreuses questions éthiques se posent. L'IA est présentée comme un formidable outil. Mais il faut s'interroger sur la place qu'il est raisonnable de lui accorder dans les processus de création et d'analyse ; quelles précautions prendre pour que ces technologies restent des assistances et non des substituts ? On a pu, par exemple, mettre en cause l'opacité de certains algorithmes, notamment lorsqu'ils sont utilisés par les pouvoirs publics (orientation des étudiants, reconnaissance faciale, détection de la fraude, etc.) et déplorer le manque de garde-fous⁴¹.

Une première interrogation concerne la perte de maîtrise. Comment continuer à maintenir un haut degré d'expérience lorsque les machines exécutent seules de plus en plus de tâches ? Faut-il laisser une IA parfaitement entraînée prendre des décisions sans intervention humaine ?

Si les questions éthiques ne sont pas nouvelles — certains chercheurs se sont même interrogés sur la possibilité d'introduire dans l'IA des notions de valeur éthique⁴² — l'accélération des progrès en matière d'IA conduit à des appels à la régulation, de la part même de ceux qui sont à l'origine de son développement⁴³.

Des questions liées à la possible surveillance de masse se posent également. Les discussions au Parlement européen sur l'*AI Act* pour savoir s'il fallait autoriser l'usage biométrique et dans quelles hypothèses ont été très soutenues⁴⁴.

S'agissant des IA génératives plus particulièrement, on craint qu'elles ne soient exploitées à des fins malveillantes voire criminelles, et permettent la propagation de fausses informations et la création de contenus falsifiés (hypertrucage ou *deepfake*). L'accélération de leur développement et de leur diffusion renforce encore ces craintes. Dans une lettre ouverte, « [Pause Giant AI Experiments](#) », publiée le 22 mars 2023, des personnalités reconnues du monde de l'IA⁴⁵ ont demandé un moratoire dans le développement de l'IA générative.

Les entreprises ont, en tout état de cause, intérêt à voir se développer une IA éthique et de confiance reposant sur la transparence et la lisibilité⁴⁶. L'*AI Act* sera, à cet égard, déterminant.

⁴¹ V. A. Sénécat, [L'opacité des algorithmes favorise les dérives au sein des établissements publics](#), le Monde, 04/11/2023. Sur la reconnaissance faciale, v. plus spécialement, [Enjeux éthiques des technologies de reconnaissance faciale, posturale et comportementale](#). Avis n° 8 du Comité national pilote d'éthique du numérique, 20/11/2023.

⁴² V. N. Savage, [How robots can learn to follow a moral code](#), Nature, 26/10/2023. V. aussi, L. Devillers, [L'intelligence artificielle va-t-elle tuer ou sauver les médias ?](#) The Conversation, 16/11/2023.

⁴³ V. « Il faut une régulation de l'IA par les acteurs publics », assure Mustafa Suleyman, cofondateur de DeepMind, [France Inter Podcast](#) 25/10/2023.

⁴⁴ V. L. Bertuzzi, [AI Act : les eurodéputés pourraient autoriser des cas d'usage biométriques en échange d'interdictions renforcées](#), Euractiv, 08/11/2023.

⁴⁵ Dont Yoshua Bengio, Elon Musk, Steve Wozniak (Apple), Yuval Noah Harari. V. aussi, P.-Y. Gerlat, [Selon Yuval Noah Harari, l'IA pourrait provoquer une crise financière aux conséquences catastrophiques](#), ActuIA, 16/11/2023 ; mais leur bonne foi a parfois été mise en doute.

⁴⁶ V. A. Bensamoun, [To be or not to be...transparent - Pour un principe matriciel de transparence dans l'environnement numérique](#), DallozActu, 03/12/2023.

1.1.6.- LES ENJEUX JURIDIQUES : POSER DES PRINCIPES DE TRANSPARENCE, RESPONSABILITÉ ET PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

Il serait inexact d'affirmer que, dans l'attente de l'application du règlement européen, le déploiement d'outils d'IA est totalement dépourvu de cadre juridique. Outre des réglementations sectorielles (santé, banque, finance), il existe des textes qui s'appliquent aux bases de données d'entraînement, et il est nécessaire de veiller à s'y conformer (règlement sur la protection des données à caractère personnel (RGPD), droit de la propriété intellectuelle, droit à la vie privée). Le droit pénal et les normes relatives à la cybersécurité peuvent également être mobilisés. Mais ces différentes législations ou normes ne suffisent pas à créer un cadre favorable au développement d'une IA de confiance et compétitive au niveau international. Les risques apparaissent comme trop importants.

C'est pourquoi les États membres de l'UE se sont accordés pour réguler certains usages de l'IA (au moins ceux connus et anticipés au moment de la négociation du texte) ; l'adoption définitive du règlement est attendue courant 2024 et il sera pleinement applicable dès 2026. Il devrait instaurer une plus grande sécurité juridique et il sera plus aisé d'anticiper les questions de responsabilité liées aux potentielles défaillances des systèmes d'IA : à qui imputer le dysfonctionnement d'une machine guidée par une IA ou les résultats « discutables » générés par d'une IA conversationnelle ? Le concepteur, le fabricant, ou l'utilisateur ?

Assurer l'explicabilité des IA apparaît, dès lors, et dans certaines hypothèses, comme une nécessité. Certains modèles complexes sont des boîtes noires qui ne donnent aucune clé pour comprendre comment la machine est arrivée aux résultats obtenus⁴⁷. Cette opacité est problématique, notamment dans les domaines où la prise de décision est critique : en matière de sécurité (voiture autonome), médecine, défense et maintien de l'ordre (drones autonomes), par exemple.

La recherche d'une meilleure transparence poursuit ainsi plusieurs impératifs : tracer les dysfonctionnements pour améliorer l'outil, lever les freins à l'intégration de solutions d'IA dans des secteurs sensibles et déterminer sur qui faire peser la responsabilité en cas de dommage constaté⁴⁸.

Pour tenter de répondre, au moins partiellement, à ces impératifs, une [nouvelle norme ISO](#) est proposée par l'AFNOR. Il s'agit d'une norme volontaire de portée internationale (ISO/IEC 42001) destinée à créer la confiance entre les parties prenantes puisque son obtention implique des audits récurrents attestant que l'organisation qui obtient la certification gère l'IA de manière éthique et responsable.

Dans le cadre du [processus dit d'Hiroshima](#), initié par le G7, sur **l'intelligence artificielle générative**, un accord portant sur des [principes directeurs internationaux](#) en matière d'intelligence artificielle (IA) et sur un [code de conduite volontaire](#) destiné aux développeurs d'IA a été trouvé. Les principes directeurs sont constitués de recommandations à l'adresse des organisations travaillant sur ou avec des systèmes d'IA avancés. Ils mettent l'accent sur la sécurité, la prévention des abus, la détection des vulnérabilités, le partage responsable d'informations, le signalement d'incidents, les investissements en cybersécurité, et la mise en place d'un système d'étiquetage pour identifier les contenus générés par l'IA. Ces deux documents sont, à ce stade, d'application volontaire.

En droit français, certaines dispositions sectorielles obligent déjà à la transparence. Ainsi, en matière de santé, le code de la santé publique prévoit que « *les concepteurs d'un traitement algorithmique [...] s'assurent de l'explicabilité de son fonctionnement pour les utilisateurs* »⁴⁹.

⁴⁷ V. B. Georges, [Le talon d'Achille de l'intelligence artificielle](#), Les Echos, 17/05/2017.

⁴⁸ V. V. Steyer et M. Taing, [Quels enjeux quand les algorithmes remplacent l'humain ?](#) Polytechnique Insights, 22/03/2023.

⁴⁹ [Art. L4001-3](#) du code de la santé publique issu de la loi n° 2021-1017 du 2 août 2021.

Au niveau européen, les projets de réglementation de l'IA vont dans le même sens, avec pour ambition le déploiement d'une IA de confiance. L'accent est dès lors mis sur la confidentialité, la souveraineté et la garantie d'une utilisation éthique des données.

S'agissant des droits de propriété intellectuelle, là encore, la question se dédouble : comment garantir que les données d'entraînement ont été utilisées de façon respectueuse des droits de leurs créateurs ? Et peut-on protéger les systèmes d'IA par des droits de propriété littéraire et artistique⁵⁰ ?

Certaines IA sont capables de délivrer des productions, littéraires ou artistiques, à la manière d'un auteur ou un artiste renommé. Il faut, au préalable, qu'elles aient été nourries de leurs œuvres (photos, images, textes). Les artistes ainsi « plagés » ne seraient-ils pas légitimes à invoquer la violation de leur droit d'auteur ou une concurrence déloyale ? Les premières affaires présentées devant les tribunaux américains n'ont pas été tranchées en ce sens⁵¹. Mais le *New York Times* a pris la relève en attaquant OpenAI et Microsoft pour violation du droit d'auteur fin décembre 2023⁵².

Quant aux productions générées au moyen d'un outil d'intelligence artificielle, elles peuvent présenter une réelle dimension esthétique. Sont-elles pour autant protégeables en application des dispositions propres aux droits d'auteur ? Sans doute convient-il de distinguer selon que la production a été conçue par une personne avec l'aide de l'IA, ou bien entièrement générée par l'IA.

Les réponses que pourront apporter les États, ou la justice, à ces questions sont attendues avec grand intérêt par les entreprises, car la situation de ces dernières est d'autant plus délicate qu'elles doivent, en outre, s'assurer de la conformité de leur conduite avec d'autres réglementations elles-mêmes en constante évolution (notamment les réglementations sur les données⁵³).

On ne peut que se féliciter que le règlement européen ait prévu la création d'un organe européen en charge de faciliter l'application du texte. Ce bureau, que la Commission a annoncé mettre en place le 24 janvier 2024⁵⁴, doit élaborer des guides pour permettre aux entreprises de se mettre en conformité avec les dispositions de l'*AI Act*. Il est cependant essentiel que **ces guides soient publiés dans les meilleurs délais**, afin que les entreprises puissent s'en saisir le plus rapidement possible.

RECOMMANDATION 1

Inviter le Bureau européen pour l'intelligence artificielle à publier, dans les meilleurs délais, des guides à destination des entreprises pour les aider à se mettre en conformité avec le règlement sur l'IA.

⁵⁰ V. N. de Quatrebarbes, [Quelle protection pour les outils d'intelligence artificielle ?](#) Dalloz Actualité, 14/12/2023.

⁵¹ V. B. Jeulin, [Premier round judiciaire aux US : les IA génératives prennent l'avantage sur les artistes](#), DallozActualités, 10/11/2023.

⁵² V. M.-C. Benoît, [Le New York Times porte plainte contre OpenAI et Microsoft pour violation de droit d'auteur](#), Actu IA, 02/01/2024.

⁵³ V. G. Lassere, [Droit des bases de données, entre progressions et coups d'arrêt](#), Dalloz Actualités, 15/01/2024.

⁵⁴ CE, [Commission Decision Establishing the European AI Office](#), 24/01/2024.

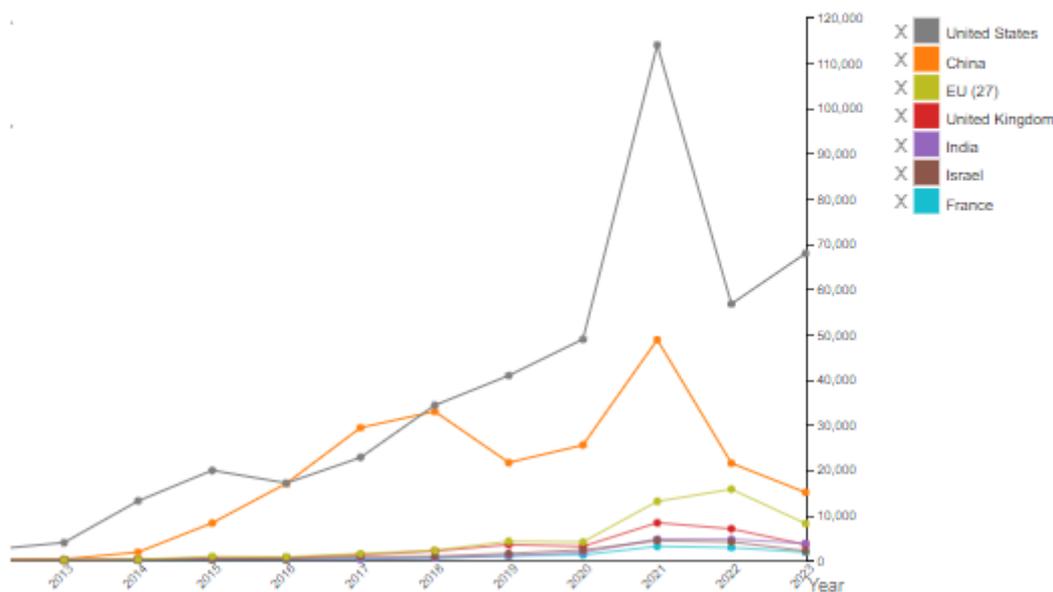
1.2.- UN SECTEUR CARACTÉRISÉ PAR UNE CROISSANCE EXPONENTIELLE... ET UNE RÉGLEMENTATION BALBUTIANTE

1.2.1.- UN SECTEUR EN TRÈS FORTE CROISSANCE

On compte, à l'heure actuelle, deux puissances numériques, les États-Unis et la Chine, qui poursuivent la même logique : étendre, à l'extérieur de leurs frontières respectives, l'influence de leurs acteurs nationaux. Dans ces deux pays, le développement du secteur de l'IA repose sur des investissements conséquents et sur une coopération entre le gouvernement et les acteurs du numérique pour constituer une offre de services dans l'intérêt du pays.

Plus globalement, l'ampleur des enjeux économiques du développement de l'IA dans le monde se reflète dans la croissance exponentielle des investissements : 92 milliards de dollars en 2022, soit près de vingt fois plus qu'il y a dix ans.

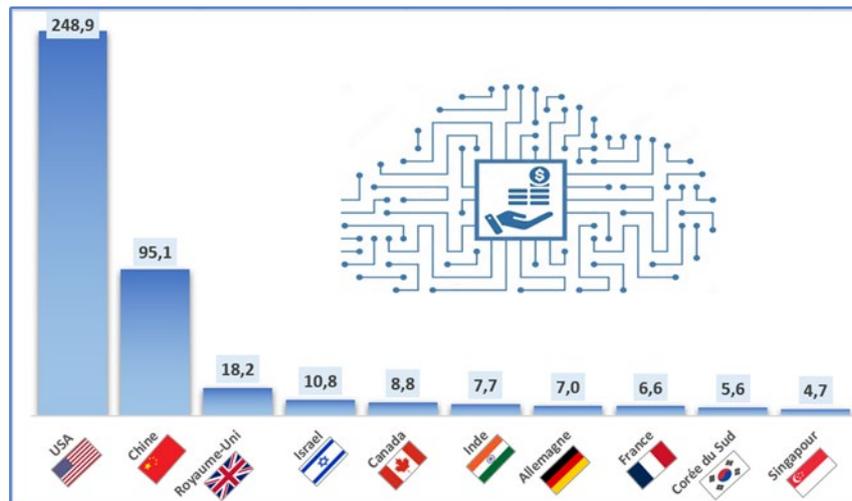
Investissements réalisés dans l'IA sur les 10 dernières années (en millions de dollars)



Source : [OECD.AI, Policy Observatory](#)

On observe cependant des disparités selon les pays et les zones économiques. Ainsi, selon les données de l'[Artificial Intelligence Index Report](#) de 2023 publié par l'université de Stanford, le montant des investissements privés dans l'IA sur la période 2013-2022 atteint 249 milliards de dollars aux États-Unis et 95 milliards en Chine. Loin derrière, le Royaume-Uni arrive en 3^{ème} place avec 18 milliards d'investissements, soit près de trois fois plus que la France.

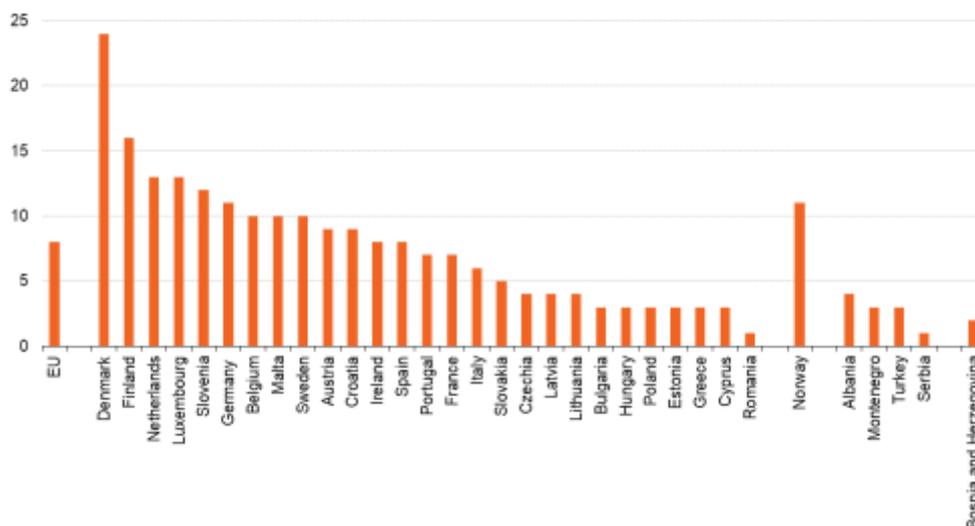
Pays avec les investissements privés dans l'IA les plus élevés (2013-2022) en Md\$



Source : [Artificial Intelligence Index Report 2023](#)

D'une manière générale, le taux d'adoption des technologies d'IA par les entreprises reste relativement modeste à l'échelle européenne, même si des disparités existent entre les différents pays. Ainsi, selon une enquête d'Eurostat de 2021, 8 % des entreprises (de toutes tailles) de l'UE utilisaient au moins une technologie d'IA. Cette proportion est quasiment identique en France (7 %) mais atteint 11% en Allemagne et jusqu'à 24 % au Danemark. Cependant, il faut nuancer ce constat en rappelant que l'émergence de ces technologies est relativement récente et que leur diffusion dans l'ensemble du tissu productif sera progressive.

Pourcentage d'entreprises utilisant des technologies d'IA par pays en 2021



Note: North Macedonia: data confidential. Greece: data revised in 2022. Portugal: data revised in 2023.



Source : [Eurostat](#)

La France a été un des premiers pays à élaborer une stratégie en matière d'IA. Elle a adopté, en 2018, une [Stratégie nationale de l'Intelligence artificielle](#) (SNIA). La première phase a consisté à renforcer les capacités de recherche. La seconde phase (2021-2025) ambitionne d'accélérer le déploiement de l'IA dans l'économie. Dans cette optique, le plan prévoit d'accompagner 500 PME et ETI d'ici à 2025 dans l'adoption et l'intégration de solutions d'IA pour accélérer leur modernisation et accroître leur compétitivité. Il est prévu d'y affecter 25 millions de financement public⁵⁵.

L'Europe apparaît donc en retard et dépendante des deux leaders mondiaux que sont les États-Unis et la Chine. Elle se distingue en revanche par son dynamisme normatif.

1.2.2.- UNE RÉGLEMENTATION EN CONSTRUCTION

Cette accélération très rapide de la technologie laisse le droit un peu à la traîne. Progressivement, les États se saisissent cependant des enjeux et tentent d'en organiser la gouvernance⁵⁶. Mais on est encore loin d'un cadre réglementaire solide et partagé que beaucoup appellent de leurs vœux.

Sur le plan international, les réflexions, récentes, ont essentiellement porté sur l'aspect éthique ; les approches en termes de gouvernance sont venues dans un second temps.

En 2018, la France et le Canada ont été à l'origine du [Partenariat Mondial sur l'Intelligence Artificielle](#), une initiative internationale destinée à promouvoir une utilisation de l'intelligence artificielle respectueuse des droits de l'homme et des valeurs démocratiques.

Dans la foulée, l'OCDE a publié ses [Principes sur l'IA](#), encourageant une utilisation de l'IA qui soit « innovante et digne de confiance et qui respecte les droits de l'homme et les valeurs démocratiques ». Adoptés en mai 2019, ils établissent des normes censées être « suffisamment pratiques et flexibles pour résister à l'épreuve du temps »⁵⁷. Ils ont été approuvés par 42 États.

L'UNESCO a posé le premier cadre normatif pour l'éthique de l'IA en novembre 2021 ; la résolution a été adoptée à l'unanimité de ses 193 États membres. Afin de renforcer ce cadre, l'ONU a mis en place, le 26 octobre 2023, un [Comité consultatif de haut niveau sur l'IA](#), composé de 39 experts du monde entier. Cet organe a été chargé de formuler, pour la fin 2023, un premier jeu de recommandations sur la gouvernance internationale de l'IA, la compréhension partagée des risques et des défis, ainsi que les opportunités liées à la réalisation des objectifs de développement durable (ODD). Les recommandations finales sont attendues pour l'été 2024.

L'assemblée générale des Nations-Unies a adopté, le 21 mars 2024, une [résolution](#) sur la « promotion de systèmes d'intelligence artificielle (IA) sûrs, sécurisés et dignes de confiance qui bénéficieront également au développement durable pour tous ». C'est la première fois que l'Assemblée générale se positionne sur ce sujet et sa réglementation. Elle demande à tous les États, au secteur privé, à la société civile, aux organismes de recherche et aux médias d'élaborer et de soutenir des approches et des cadres de réglementation et de gouvernance propres à permettre une utilisation sûre, sécurisée et fiable de l'IA. La résolution, présentée par les États-Unis et coparrainée par plus de 120 pays, a été adoptée par consensus, sans vote.

⁵⁵ V. *infra* le programme opéré par BpiFrance, [IA Booster, France 2030](#).

⁵⁶ V. F. Yang et A. Bernot, [Qui gouvernera l'IA ? La course des nations pour réguler l'intelligence artificielle](#), The conversation, 12/11/2023.

⁵⁷ V. OECD, [Recommendation of the Council on Artificial Intelligence](#), 22/05/2023. V. aussi, OECD [The state of implementation of the OECD AI Principles four years on](#), 27/10/2023.

La Grande-Bretagne a accueilli, les 1^{er} et 2 novembre 2023, le premier sommet mondial sur la sécurité de l'IA, à l'issue duquel 28 pays et l'Europe ont co-signé un engagement de principe, non contraignant, la « déclaration de *Bletchley* », pour que l'humain soit placé au centre des intérêts en matière d'intelligence artificielle⁵⁸. La France a annoncé qu'elle souhaitait se charger de l'organisation de la seconde édition. C'est dans ce cadre que les premières [lignes directrices](#) pour le développement de systèmes d'IA sûrs ont été publiées le 27 novembre 2023. Élaborées par le *National Cyber Security Centre* (NCSC) du Royaume-Uni et la *Cybersecurity and Infrastructure Security Agency* (CISA) des États-Unis, elles ont bénéficié du partenariat de nombreuses institutions étatiques (pour la France, [l'ANSSI](#)), en concertation avec des entreprises d'IA (*Amazon, Anthropic, Databricks, Google, DeepMind, Hugging Face, IBM, Inflection AI, Microsoft, OpenAI, etc.*) et des centres universitaires (*Alan Turing Institute, Georgetown University's Center for Security and Emerging Technology, etc.*)⁵⁹.

Au niveau européen, la Commission Européenne entend faire de l'Union une référence dans le domaine de l'IA de confiance.

Dans cette optique, elle a entrepris plusieurs chantiers : l'ajustement des régimes de responsabilité du fait des produits, la transformation de la directive « Machines » en [règlement](#) avec la prise en compte de nouvelles technologies dont les machines autonomes et l'IA, et le nouveau règlement sur les données ([Data Act](#)), adopté le 27 novembre 2023⁶⁰. L'objectif de ce dernier texte est de donner aux utilisateurs la possibilité d'accéder aux données qu'ils génèrent. Selon la Commission, 80 % des données industrielles collectées ne sont jamais utilisées. Or le volume de données générées par les humains et par les machines, qui augmente de manière exponentielle, devient un facteur essentiel de l'innovation des entreprises⁶¹. Thierry Breton, commissaire au marché intérieur, précisait, lors de la présentation du texte que : « *L'entrée en vigueur du règlement sur les données est une étape clé dans nos efforts pour façonner l'espace numérique. Il permettra de développer une économie européenne des données florissante, innovante et ouverte – à nos conditions. Les citoyens et les entreprises européens bénéficieront de la richesse des données industrielles qui deviendront disponibles, ce qui donnera lieu à de nouvelles applications fondées sur les données, notamment dans le domaine de l'intelligence artificielle* ».

Pour accompagner le développement de l'IA, la Commission a présenté, au printemps 2021, une [proposition de règlement](#) qui vise principalement à encadrer l'**usage** de ces technologies⁶². Les discussions interinstitutionnelles (Parlement et Conseil) se sont avérées compliquées car la proposition de texte a été rédigée avant l'arrivée sur le marché de l'IA générative et des modèles de fondation qui la sous-tendent. Les modèles de fondation sont des modèles pré-entraînés, qui sont utilisés comme structure de base (fondations) pour développer d'autres modèles de *machine learning* (apprentissage automatique) qui alimenteront de nouvelles applications de façon plus rapide et plus rentable que si ces dernières étaient développées *ex nihilo*. Ces modèles, qui ont été entraînés sur un large éventail de données généralisées et non étiquetées, sont capables d'effectuer une grande variété de tâches générales telles que la compréhension et la conversation en langage naturel, la génération de texte, d'images et de vidéos, la création et l'analyse de code, etc. Avec la généralisation des IA génératives, on s'est rendu compte que la

⁵⁸ V. A. Hadak, [Le Royaume-Uni accueille le premier sommet mondial sur l'IA](#), ActuaIA, 02/11/2023 ; C. Perreau, [Sommet mondial de l'IA : de l'unité et des dissensions](#), Les Echos, 02/11/2023.

⁵⁹ V. T. Maubant, [18 pays, dont la France, approuvent les lignes directrices mondiales pour la sécurité de l'IA](#), ActuaIA, 28/11/2023.

⁶⁰ [Règlement \(UE\) 2023/2854 du Parlement européen et du Conseil du 13 décembre 2023 concernant des règles harmonisées portant sur l'équité de l'accès aux données et de l'utilisation des données](#). V. aussi G. Lassere, [Droit des bases de données, entre progressions et coups d'arrêt](#), préc. V. aussi, P. -Y. Gerlat, [Le Data Act, visant à stimuler l'économie des données au sein de l'UE, entre en vigueur](#), ActuaIA, 12/01/2024.

⁶¹ V. PE, communiqué de presse, [Le Parlement soutient les plans visant à améliorer l'accès aux données et leur utilisation](#), 09/11/2023.

⁶² [Proposition de Règlement établissant des règles harmonisées concernant l'intelligence artificielle \(législation sur l'intelligence artificielle\) et modifiant certains actes législatifs de l'union](#), COM (2021) 206 final du 21 avril 2021. V. aussi [l'Avis politique sur le règlement établissant des règles harmonisées concernant l'intelligence artificielle](#) présenté par C. Le Grip au nom de la Commission des affaires étrangères du Sénat, le 15 novembre 2023.

fiabilité des modèles de fondation n'était pas garantie et que leur usage pouvait présenter des dangers, en particulier parce les contenus générés peuvent être des faux difficilement détectables.

Les débats ont donc porté sur la question suivante : faut-il imposer aux fournisseurs de modèles de fondation des clauses contraignantes pour garantir la fiabilité, la transparence et l'éthique de leurs modèles, ou faut-il simplement les inviter à suivre des préconisations développées dans des codes de conduite, par définition d'application volontaire ? En prévision d'un trilogue qui aurait dû être conclusif, le 6 décembre 2023, de nombreuses personnalités ont alerté sur les risques qu'un tel assouplissement représenterait. Dans une tribune publiée le 27 novembre 2023, un collectif d'une cinquantaine de spécialistes de l'IA considère que « *renoncer à un encadrement ambitieux affaiblirait la position historique de l'Europe, qui a su initier la dynamique d'encadrement du marché de l'IA* »⁶³. Il a été aussi opposé, à ceux qui soutiennent que la réglementation contraint l'innovation, que loin d'être un frein pour l'industrie européenne, un encadrement des modèles de fondation profiterait non seulement à l'industrie européenne mais aussi à l'écosystème émergent de l'IA. D'une part, parce que, vu les ressources nécessaires pour déployer ces modèles à fort impact, seuls un très petit nombre de très gros acteurs privés seraient visés (Google, Meta, Amazon, Microsoft, Open AI, X, etc.). D'autre part, parce que « *les exigences imposées aux grands développeurs en amont assurent la transparence et la confiance des nombreux petits acteurs en aval* ». À défaut, les entreprises européennes qui déploient ces modèles, et tout particulièrement les PME, deviendraient des « aimants à responsabilité ». Elles ne sont techniquement pas capables de gérer, le cas échéant, le manque de robustesse, de transparence et de fiabilité de ces systèmes⁶⁴.

L'UE espère que sa réglementation fera des émules et sera copiée. De fait, l'Australie envisage aussi de réglementer, en particulier l'utilisation des IA génératives, par une approche par les risques, à l'instar de la démarche privilégiée par le règlement européen⁶⁵. Quant Aux États-Unis, l'administration Biden a indiqué qu'elle souhaitait un cadre réglementaire approprié et a publié, le 30 octobre 2023, un décret présidentiel en ce sens⁶⁶.

Il n'en demeure pas moins qu'encadrer la matière de façon efficace est un véritable défi, notamment parce qu'on appréhende mal les usages futurs de l'IA. Il y a indéniablement un décalage entre le progrès technologique réalisé et la capacité des « humains » à en prévoir les conséquences sur leur propre environnement, tant personnel que professionnel. Si les potentialités des systèmes d'IA générative sont particulièrement prometteuses en ce que ces derniers « augmentent » les capacités de leurs utilisateurs à produire des contenus de qualité, il serait particulièrement dangereux d'occulter les problèmes de sécurité, de protection de la vie privée et les risques d'abus d'utilisation qui les accompagnent. Des voix de plus en plus nombreuses se font entendre, qui estiment que l'IA ne doit pas être considérée comme un pur outil au service de la technologie (*General Purpose Technologies*) car, utilisée de façon malveillante, elle est capable de manipuler des élections, provoquer un krach boursier ou guider des armes de destruction.

⁶³ V. [Tribune](#) parue dans l'édition du Monde du 27/11/2023.

⁶⁴ V. [Open Letter to Support Regulating Foundation Models with a Tiered Approach in the EU AI Act](#), 22/11/2023.

⁶⁵ V. T. Maubant, [Australie : Face à l'essor de la GenAI, le gouvernement renforce sa réglementation sur l'IA](#), ActulA, 19/01/2024.

⁶⁶ V. M.-C. Benoît, [USA : comment l'administration Biden entend réguler le développement et l'utilisation de l'IA](#), ActulA, 07/11/2023.

L'IA inquiète donc autant qu'elle enthousiasme⁶⁷. Dans son [Future Risks Report](#) publié le 30 octobre 2023, Axa souligne que les risques liés à l'intelligence artificielle et au *big data* enregistrent la plus forte progression dans le classement des experts, passant de la 14^{ème} place en 2022 à la 4^{ème} en 2023, derrière les risques climatiques, les risques liés à la cybersécurité et ceux générés par l'instabilité géopolitique⁶⁸. Il est intéressant de noter que 2022 apparaît aussi comme l'année de bascule. Dans les rapports antérieurs, à la question « *Quelles actions les pouvoirs publics devraient-ils entreprendre pour lutter contre les risques liés à l'IA ?* », la réponse la plus fréquente consistait à promouvoir des partenariats publics-privés. Avec l'avènement de ChatGPT, les attentes ont évolué ; et la première mesure souhaitée (par près de la moitié des répondants) est l'élaboration d'une réglementation.

Le réseau des CCI considère que les défis à relever par les entreprises pour se saisir de toutes les promesses de l'intelligence artificielle sont immenses ; et plus encore pour les nombreuses PME qui façonnent le paysage économique français. Aussi, souhaite-t-il apporter sa contribution aux réflexions en cours et présenter, dans ce premier document exploratoire, des recommandations à l'attention de tous les décideurs, qu'ils soient pouvoirs publics ou chefs d'entreprise.

⁶⁷ V. N. Oliver & alii, [Intelligence artificielle : prendre en compte ses risques concrets, plutôt que de potentielles menaces existentielles](#), The Conversation, 23/06/2023.

⁶⁸ V. Axa, [Future Risks Report 2023](#), 30/10/2023, p. 28. V. aussi, M. Fabre-Soundron, [La crise climatique, premier risque mondial devant la cybersécurité et l'instabilité géopolitique](#), Novethic, 30/10/2023.

Partie 2

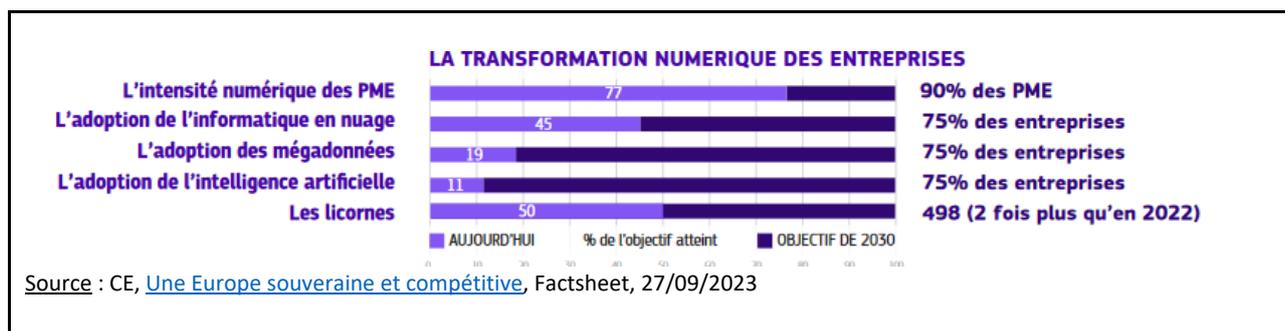
L'IA et les PME, des défis à relever



Les PME sont-elles assez sensibilisées aux défis que représentent la transition numérique en général, et l'intelligence artificielle (IA), en particulier ?

Lors de la [grande consultation des entrepreneurs](#) d'août 2023 menée par *OpinionWay* pour CCI France, près d'un quart des PME de moins de 50 salariés estimaient que la transition numérique n'était pas un objectif pour leur entreprise ; les entreprises de plus de 50 salariés, n'étaient que 16 % à partager cet avis.

Les entreprises européennes accusent un retard certain par rapport à leurs homologues dans les autres pays développés, États-Unis et Chine en tête. C'est pourquoi le Conseil et le Parlement européen ont adopté, le 14 décembre 2022, [un programme d'action pour la décennie numérique à l'horizon 2030](#). Dans un premier [rapport](#)⁶⁹, publié en septembre 2023, le constat est fait qu'il est nécessaire d'accélérer et d'approfondir les efforts collectifs pour progresser dans la transition numérique envisagée.



L'IA peut être une source de création de valeur additionnelle. Sans doute pas dans tous les secteurs. Mais elle peut contribuer à faire évoluer certains processus vers une plus grande efficacité. Elle présente, en effet, le double avantage de pouvoir atteindre un degré de granularité très fin et gérer un grand nombre de données en temps réel. Une entreprise pourrait ainsi changer d'échelle avec un coût marginal relativement faible et profiter d'un avantage concurrentiel par rapport à celles qui feraient preuve de moins d'audace. C'est en tout cas l'analyse de certains experts qui considèrent que cet avantage concurrentiel pourrait se concrétiser dans les 5 prochaines années.

Pour éviter que l'IA ne devienne une source potentielle d'inégalités entre les entreprises, il est essentiel que toutes, quelle que soit leur taille, aient conscience des potentialités de ces nouvelles technologies (2.1.). Et si beaucoup de PME en restent encore éloignées, c'est qu'il faut accentuer les efforts pour mettre l'IA à la portée de toutes les structures (2.2.) et pour favoriser le développement d'écosystèmes favorables à sa diffusion (2.3.).

2.1.- DES POTENTIALITÉS D'UTILISATION NOMBREUSES ET VARIÉES

Les PME sont souvent confrontées à un manque de moyens, un manque de personnel, un manque de temps... Leurs dirigeants sont sur tous les fronts à la fois. Un « cerveau » artificiel pourrait-il les aider à lever certains de ces freins et accroître leur productivité ? C'est, en tout cas, l'un des principaux avantages attendus du déploiement de systèmes d'IA en entreprise, si l'on en croit une enquête menée par l'OCDE⁷⁰. Et de fait, les usages potentiels sont nombreux et les bénéfices promis peuvent se décliner en fonction des usages métiers. Leur mise en application peut cependant se heurter à quelques difficultés qu'on ne peut ignorer.

⁶⁹ CE, [Rapport sur l'état d'avancement de la décennie numérique](#), 27/09/2023.

⁷⁰ OCDE, [Processus du G7, dit d'Hiroshima, sur l'intelligence artificielle \(IA\) générative vers une vision commune à l'échelle du G7 sur l'IA générative](#), 7 septembre 2023.

2.1.1.- L'IA et le processus de création

Avec l'arrivée des IA génératives (IAG), la création d'histoires et d'images semble être mise à la portée de tous. L'IAG, fossoyeur des illustrateurs et des journalistes, super assistant ou auteur de créations originales ?

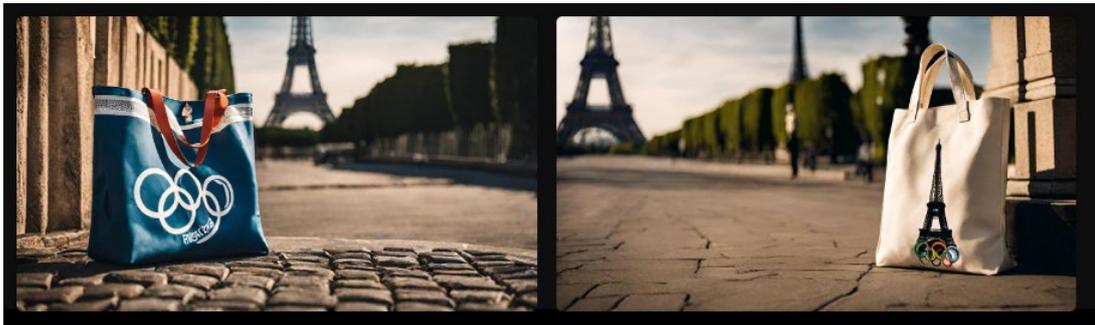
Applications

Les IA de créations d'images de synthèse sont de plus en plus perfectionnées.

Qu'il s'agisse de DALL-E, Midjourney, Adobe Firefly, Runway ML ou d'autres produits concurrents, ces modèles d'IA génératives sont capables de créer des images à partir de descriptions textuelles, mais aussi de modifier des photos ou dessins existants pour proposer une version alternative correspondant à une instruction (invite ou *prompt*) en langage naturel. Pour ce faire, le générateur d'images a été entraîné sur des milliards d'images dont il a analysé les caractéristiques.

Image créée à partir de l'outil Runway ML en réponse à la requête suivante :

« un tote bag sur lequel sont imprimés les anneaux olympiques et la tour Eiffel, abandonné dans une rue, un jour ensoleillé »



Style, cinematic

L'IA est même capable de proposer une production, textuelle ou graphique, « à la manière de » tel écrivain, tel journaliste, tel peintre ou tel dessinateur. Elles peuvent donc être utilisées pour la confection de *flyers*, d'affiches publicitaires, pour attirer l'attention des clients potentiels par des images illustrant ou mettant en situation un produit ou un service à valoriser.

Image créée à partir de l'outil Runway ML en réponse à la requête suivante :

« un tote bag sur lequel sont imprimés les anneaux olympiques et la tour Eiffel, abandonné dans une rue, un jour ensoleillé »



Style, anime

Difficultés

Quelles conséquences pour les métiers de la création⁷¹ ? Tout un pan de la création artistique et intellectuelle sera impacté. On peut s'interroger sur l'avenir du métier d'illustrateur lorsque la machine peut effectuer le travail à moindre coût. Les mêmes interrogations peuvent être soulevées s'agissant des métiers rédactionnels.

Ensuite, se pose la question de la protection des créations artistiques et littéraires. Les relations entre l'IA générative et les créations intellectuelles sont ambivalentes. Le droit d'auteur est-il respecté lorsque l'IA « s'inspire » d'œuvres couvertes par le droit d'auteur ? Et les créations assistées par une IA ou générées par une IA peuvent-elles être qualifiées d'originales et, à ce titre, elles aussi protégées⁷² ? De premières affaires sont pendantes devant les juridictions américaines. En Europe, la question se pose avec autant d'acuité et il conviendra de s'interroger sur l'adéquation des dispositifs prévus par la directive sur les droits d'auteur avec les évolutions de l'IA générative.

En tout état de cause, les entreprises, qu'elles soient concepteurs de systèmes d'IA ou utilisatrices, ont besoin de sécurité juridique pour pouvoir utiliser ces outils sereinement. En attendant que des textes ou que la jurisprudence ne viennent éclairer la pratique, il est essentiel que les entreprises fassent preuve de prudence.

2.1.2.- L'IA ET LE PROCESSUS DE PRODUCTION

Les gains de productivité attendus dans le secteur industriel sont colossaux. Les nouvelles avancées technologiques permettent d'automatiser des tâches jusqu'alors réalisées — souvent péniblement — par l'homme, simplifiant la gestion des stocks et la manutention, avec un retour sur investissement assez rapide. Parmi ces innovations, les AMR (*Autonomous Mobile Robot*), ou les robots mobiles autonomes, sont vantés comme faisant moins d'erreurs que l'homme ; sans fatigue ni blessure⁷³.

⁷¹ V. T. Paris, [Débat : Intelligence Artificielle et création artistique, des enjeux complexes](#), The Conversation, 12/11/2023.

⁷² V. [IA génératives et créations artistiques - NFALAW, avocats en Droit de la Propriété Intellectuelle et en Droit du Sport](#), 04/05/2023.

⁷³ V. B. Guignon, [Réconcilier humain et automatisation, un enjeu majeur pour l'usine du futur](#), ActuaIA, 02/11/2023.

Applications

L'automatisation des machines

Les robots peuvent être équipés de systèmes d'apprentissage automatique pour s'adapter aux tâches pour la réalisation desquelles ils ont été conçus. Le recours à l'IA permet aussi d'identifier les points faibles d'une chaîne de production et d'y remédier.

L'automatisation du contrôle-qualité et de la surveillance des machines

L'IA peut également être utilisée pour développer des systèmes de contrôle autonomes, capables d'ajuster, en temps réel, le processus de production et optimiser les performances globales du système.

En matière de surveillance, l'IA peut être déployée pour détecter des comportements anormaux et répondre aux situations d'urgence afin de minimiser les risques liés à la sécurité des installations.

Les activités de maintenance

Le domaine de la **maintenance prédictive** est un des domaines dans lesquels l'IA présente de gros atouts. La maintenance prédictive consiste à anticiper les défaillances d'une machine, d'un objet ou d'un système. Elle permet de prévenir les pannes, d'intervenir rapidement pour éviter une mise à l'arrêt des installations et les coûts y afférents. Schématiquement, elle consiste à intégrer un algorithme entraîné sur des données collectées par des capteurs (température, pression, vibrations, etc.). Le modèle recherche ensuite les indicateurs qui peuvent conduire à des défaillances et alerte les services de maintenance compétents.

Plus généralement, avec le développement de l'IA générative, des parades au déficit d'informations techniques peuvent être trouvées, qui permettent d'améliorer la **maintenance**. Ainsi, l'IAG, en interprétant les données historiques et en les reliant aux manuels techniques, peut apporter une réponse aux difficultés nées du caractère parcellaire des rapports d'opérations de maintenance. Dans l'industrie minière, par exemple, là où des solutions d'IA ont été implantées on a pu constater une augmentation de 30 % à 40 % de la productivité des techniciens⁷⁴.

D'autres cas d'usages montrent que grâce à cette technologie, il est possible de reconfigurer rapidement des stratégies de maintenance de machines vieillissantes : l'IA peut analyser l'historique des interventions et identifier des stratégies innovantes sur Internet.

Difficultés

Le premier frein, et non des moindres, est le **coût de l'investissement** parfois hors de portée des PME. La mise en place de solutions d'IA suppose de pouvoir disposer de matériel, de logiciels et de compétences adéquates. Le retour sur investissement peut ne pas être immédiat et ce décalage peut constituer un obstacle important, surtout pour les PME qui disposent d'une surface financière souvent réduite.

Le manque de compétences, au sein même de l'entreprise, est un deuxième frein. Penser l'IA comme un outil pertinent pour améliorer la performance de son entreprise implique qu'il y ait, au sein de cette dernière, des personnes qui soient conscientes de ses potentialités. Or, des études ont montré que ce n'était pas toujours le cas, et que l'âge des responsables des systèmes informatiques était, en la matière, un facteur déterminant : plus les responsables sont jeunes, plus l'intérêt des entreprises pour l'IA croît⁷⁵.

⁷⁴ V. N. Renaud, [ChatGPT pousse l'industrie à plonger dans la révolution de l'intelligence artificielle](#), Les Echos, 04/01/2024.

⁷⁵ V. le dernier rapport de Colt Technology, *Services, Building intelligence into your business*, 2023.

Si ces deux freins ne sont pas propres aux projets dans le secteur industriel, et sont, en réalité, récurrents dans presque tous les projets d'investissements dans des systèmes d'intelligence artificielle menés par les PME, un troisième frein est plus spécifique. Il s'agit de l'hétérogénéité des outils de production. Les efforts à conduire pour arriver à faire interopérer les différents systèmes peuvent être complexes et disproportionnés.

Arrivera-t-on à la généralisation des usines sans ouvriers ? Aux avantages d'une réindustrialisation que l'IA rendrait possible à moindre coût financier s'oppose cependant le coût social d'une telle perspective⁷⁶.

2.1.3.-L'IA ET LE PROCESSUS DE VENTE

La valorisation des informations récoltées auprès des consommateurs/clients est sans doute l'utilisation des données la plus familière des entreprises. L'idée est d'optimiser et enrichir les interactions de l'entreprise avec ses clients, de la première prise de contact au service après-vente (SAV).

Applications

L'IA est un outil utile pour améliorer l'expérience client de manière significative. Elle peut, en effet, faciliter la **personnalisation de l'offre** en analysant les données clients pour comprendre leurs préférences et leur comportement d'achat⁷⁷. Les commentaires sur les réseaux sociaux ou en ligne, passés au crible d'une IA, permettent à l'entreprise d'adapter son offre en fonction des critiques. On observe déjà le développement de nouveaux services autour de la mode, par exemple⁷⁸.

Autre cas d'usage, dans le commerce en ligne, l'IA générative permet **d'intégrer de manière pertinente de nouveaux produits** à commercialiser et de les catégoriser correctement, ce qui est une condition essentielle pour obtenir un bon taux de transformation⁷⁹. Elle permet également d'optimiser les fiches produits.

L'IA peut encore être utilisée comme un **outil d'analyse prédictive** au service de la fonction marketing. Le traitement des données clients (achats, préférences, commentaires) par des algorithmes d'apprentissage automatique (ou d'autres techniques d'analyse de données avancées) permet d'identifier des tendances passées et de prédire les comportements futurs des clients.

Plus classiquement, l'IA permet de proposer une **assistance automatisée** via des *chatbots* qui peuvent, 24h/24, répondre aux questions les plus fréquemment posées, et d'**automatiser certaines tâches répétitives** de sorte que les demandes soient traitées plus rapidement, libérant corrélativement du temps et des ressources qui pourront être plus utilement affectés ailleurs.

Des technologies de **reconnaissance vocale** alimentées par l'IA permettent d'interpréter les requêtes des clients et de réduire le temps d'attente dans les centres d'appel. Les assistants vocaux intelligents (tels *Siri* d'Apple, *Alexa* d'Amazon ou *l'Assistant Google*) utilisent des technologies de traitement du langage naturel pour comprendre les commandes vocales des utilisateurs. Ils sont capables de guider les clients de façon assez basique.

Les technologies de **reconnaissance d'image** permettent une recherche de produits par l'image et non plus par mot-clé, simplifiant le processus de recherche en ligne. Il suffit de cliquer sur une photo pour

⁷⁶ V. L. Steinmann, [Des usines sans salarié, le scénario explosif de la réindustrialisation](#), Les Échos, 11/12/2023.

⁷⁷ Pour un exemple, v. M.-C. Benoit, [Datacook lève un million d'euros pour accélérer le déploiement de son IA générative marketing](#), ActuaIA 30/01/2024.

⁷⁸ V. CCI Paris Ile de France, [Mode et économie de l'usage, une lente transformation](#), Étude prospective, nov. 2023.

⁷⁹ V. A. Clapaud, [IA générative et IA classique en production sur le site e-commerce Cdiscount](#), La revue du digital, 03/12/2023.

trouver un produit similaire à celui souhaité ; ou pour aider les consommateurs à mieux choisir leur taille de vêtement⁸⁰.

Difficultés

L'acceptabilité des *chatbots* et des autres outils automatisés dans le cadre du service client ne doit pas être considérée comme acquise. L'intermédiation humaine est encore privilégiée par de nombreux consommateurs. Une étude récente a mis en évidence que le ressenti à l'égard des outils automatisés faisant appel à l'intelligence artificielle était très négatif, au point d'altérer l'image des entreprises qui les utilisent⁸¹. Plus de 2/3 des personnes interrogées auraient une mauvaise opinion des entreprises qui gèrent les relations clients en mobilisant des systèmes d'IA. Certes, l'insatisfaction croît avec l'âge de la personne interrogée, et la moitié des 18-25 ans ont plutôt tendance à faire confiance aux *chatbots*. Mais il reste que le sentiment d'un appauvrissement de la relation client est un constat sans appel. Par ailleurs, il est peu probable qu'une entreprise puisse s'exonérer de sa responsabilité en cas d'erreur préjudiciable commise par un *chatbot*⁸².

D'autres utilisations de l'IA sont plus discutées. Ainsi en est-il de la reconnaissance faciale à des fins marketing et notamment de l'analyse des émotions⁸³. Le règlement européen considère les systèmes d'identification biométrique comme des systèmes d'IA à haut risque et impose aux utilisateurs de systèmes de reconnaissance des émotions d'informer les personnes qui y sont exposées de leur fonctionnement⁸⁴.

2.1.4.- L'IA ET LA LOGISTIQUE

Les PME peuvent, aujourd'hui, bénéficier d'une meilleure accessibilité à des solutions d'IA applicables à la chaîne logistique. Les infrastructures informatiques disposant d'une puissance de calcul suffisante pour traiter les données sont plus abordables financièrement, les données à tous les niveaux de la chaîne sont de plus en plus précises et nombreuses et des bibliothèques *open-source* facilitent l'accès aux algorithmes d'analyse prédictive.

Applications

Dans le secteur du transport, l'adoption d'outils prédictifs basés sur l'IA permet d'optimiser la gestion des flux, par exemple, en proposant des solutions pour réduire l'empreinte carbone, pour mieux organiser les plans de transport, ou encore en affinant de façon très significative l'estimation de l'heure d'arrivée⁸⁵.

La précision de l'heure d'arrivée estimée (ETA, *Estimated Time of Arrival*) est un facteur clé pour optimiser les opérations logistiques ; elle a en effet un impact direct sur la performance à chaque étape de la chaîne. L'utilisation de l'IA vise à améliorer la fiabilité de ces prévisions et à procéder à des ajustements en temps réel, en intégrant une multitude de données : coordonnées GPS du véhicule, trafic routier, temps de pause, temps de chargement, contraintes de circulation (péages, contrôles aux frontières, restrictions de circulation pour les poids lourds), conditions météorologiques, etc.

⁸⁰ V. pour un cas d'usage, C. Wong, [IA : Kleep, la start-up qui trouve la bonne taille de vêtement](#), Les Echos, 08/12/2023.

⁸¹ V. une étude d'Odoxa pour Kiamo, [Services clients automatisés : les Français très insatisfaits de l'usage actuel des chatbots](#), 29/11/2023.

⁸² V., par ex. une [décision](#) rendue par la justice canadienne, [Air Canada est responsable des erreurs de son chatbot](#), Legalnews, 20/02/2024.

⁸³ V. C. Girard-Chanudet, [Parce que je le vauds bien ? Enjeux éthiques et juridiques du marketing émotionnel](#), Laboratoire d'innovation de la CNIL, 26/11/2018.

⁸⁴ Art. 26, 11).

⁸⁵ V. J. Mandon, [Heure d'arrivée estimée \(ETA\) : comment l'IA peut fiabiliser cette information cruciale](#), ActuaIA, 28/11/2023.

Difficultés

Bien que ces outils soient plus accessibles qu'auparavant, leur mise en œuvre pour le bénéfice des PME représente un défi, principalement en raison de la disponibilité effective des données et du besoin d'expertise en science des données (*data science*).

Si un gros transporteur dispose d'un historique de données conséquent, une plus petite structure devra viser la mutualisation des données pour maximiser l'efficacité des algorithmes. L'émergence de plateformes collaboratives permettant aux utilisateurs de partager leurs données (tout en conservant la propriété) apparaît à cet égard comme une solution à valoriser.

Les PME n'auront souvent pas, non plus, et malgré la disponibilité d'algorithmes en *open source*, la surface financière suffisante pour attirer un expert capable de déployer dans l'entreprise les solutions d'IA. Cette difficulté peut toutefois être surmontée en se tournant vers des fournisseurs de services et des éditeurs de solutions d'optimisation logistique. L'externalisation de l'analyse des données et de la modélisation offre ainsi une alternative pragmatique à l'embauche directe de spécialistes.

2.1.5.- L'IA ET LES RESSOURCES HUMAINES

Les systèmes d'IA, notamment générative, sont susceptibles d'apporter une assistance particulière dans la gestion des ressources humaines⁸⁶.

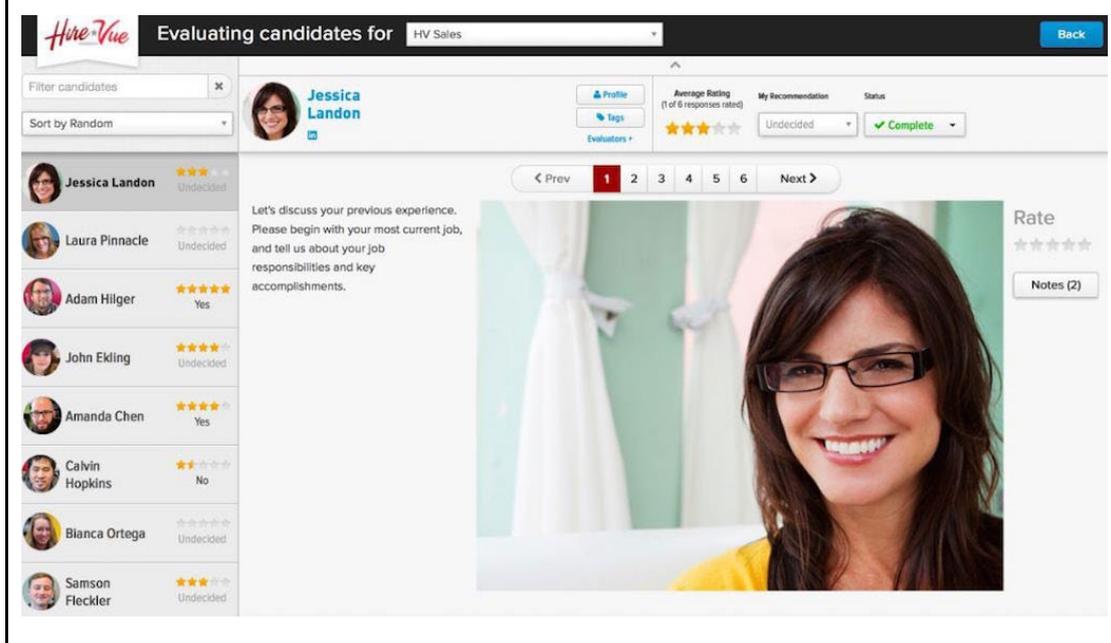
Applications

Ainsi, en matière de **recrutement**, les IA génératives peuvent être un assistant précieux dans la rédaction d'offres d'emplois, en proposant un contenu optimisé en fonction des exigences du poste. D'un point de vue matériel, une IA pourra facilement scanner un grand nombre de CV et repérer ceux qui correspondent le mieux aux critères définis, qu'il s'agisse de compétences spécifiques ou d'expériences pertinentes ; ce qui présente un avantage indéniable lorsque le profil recherché est rare. Certains algorithmes permettent même d'analyser les entretiens d'embauche pour identifier les meilleurs profils.

⁸⁶ V. CCI Paris Ile de France, [L'IA ChatGPT : un outil innovant efficace pour les Responsables des Ressources Humaines](#).

Exemple d'un cas d'usage en matière de recrutement

Au Royaume-Uni, Unilever utilise les algorithmes développés par *HireVue* pour identifier les meilleurs candidats au cours d'un entretien via une interface vidéo en ligne, en analysant les paroles et l'attitude des candidats. L'algorithme analyse près de 350 données du langage fondées notamment sur la longueur des phrases, le débit de parole, l'utilisation de mots passifs ou actifs, ou encore la richesse du vocabulaire. Le comportement et les expressions faciales sont également analysés : le niveau de stress dans la voix, le délai de réponse, les mouvements oculaires, les haussements de sourcil et pincements de lèvres, etc. Ces données sont ensuite comparées aux candidats dont les profils se sont révélés les plus performants dans le cadre du travail grâce à une base de 25 000 données faciales et linguistiques récoltées lors d'entretiens ces quinze dernières années.



En matière de **formation**, des modalités d'apprentissage interactif peuvent être mises en place grâce à des outils d'IAG : propositions de ressources de formation personnalisées, simulation de dialogues pour des formations en communication, assistance dans l'apprentissage de nouveaux logiciels ou procédures. L'IA peut également aider à identifier les besoins en formation en analysant les objectifs souhaités et les compétences internes.

Parmi les cas d'usage relevés, Schneider Electric a mis en place, depuis 2020, une plateforme permettant de suivre l'évolution des carrières de ses salariés, grâce à l'IA. Outre la formation, le dispositif permet de mettre en relation compétences et projets⁸⁷.

En matière de **communication**, enfin, les outils d'intelligence artificielle générative peuvent être utilisés pour la rédaction de newsletters internes ou de mails, calibrés en fonction de l'audience cible, au besoin en différentes langues.

⁸⁷ V. S. K. White, [Schneider Electric dope le suivi de carrière à l'IA](#), Le monde informatique, 07/03/2024.

Difficultés

Peut-on laisser l'IA, seule, faire le tri des candidats et identifier les profils à recruter ? Les risques de traitements discriminatoires ne doivent pas être sous-estimés.

Exemple de biais dans un processus de recrutement

En 2018, pour pourvoir des postes de développeurs et d'autres postes techniques, Amazon décide d'automatiser son processus de recrutement en utilisant un logiciel qui, au vue des CV analysés, attribuait une note de 1 à 5 selon les profils.

Assez rapidement, cependant, l'entreprise constate que le système en test avait introduit un biais sexiste. En effet, le modèle algorithmique utilisé s'appuyait sur les CV reçus par le groupe sur une période de dix ans. Or ceux-ci avaient principalement été envoyés par des hommes, reflet de la prédominance masculine dans le secteur des nouvelles technologies. Le système en a déduit que les candidats masculins pour ces postes étaient préférables, ce qui l'amenait à rejeter les candidatures qu'il détectait comme féminines.

C'est pourquoi le règlement européen encadre très strictement les systèmes d'IA destinés à être utilisés pour le recrutement ou la sélection de personnes physiques, notamment pour la diffusion des offres d'emploi, la présélection ou le filtrage des candidatures, et l'évaluation des candidats au cours d'entretiens ou d'épreuves⁸⁸.

Il en est de même pour les systèmes d'IA destinée à être utilisée pour la prise de décisions de promotion et de licenciement, pour l'attribution des tâches et pour le suivi et l'évaluation des performances et du comportement de personnes dans le cadre d'une relation de travail⁸⁹.

36

2.1.6.- L'IA ET LA GESTION ADMINISTRATIVE ET FINANCIÈRE

En automatisant la saisie, l'extraction et la vérification des données, les outils d'intelligence artificielle peuvent faciliter et optimiser la gestion administrative et financière⁹⁰.

Applications

L'IA permet de limiter les sources d'erreur et de réduire le temps consacré à des tâches chronophages souvent sans grande valeur ajoutée. L'IA est ainsi présentée comme un outil idéal pour réduire le cycle de transaction et les délais de paiement, éviter les frais de retard, et renforcer les relations clients/fournisseurs.

Des outils d'IAG sont aussi capables de générer une présentation « *powerpoint* » ou de réaliser des résumés d'un grand nombre de documents internes.

Des systèmes d'IA sont également utilisés pour détecter des comportements suspects et renforcer la sécurité des transactions⁹¹.

⁸⁸ V. Annexe III sur les systèmes d'IA à haut risque, 4a).

⁸⁹ V. Annexe III sur les systèmes d'IA à haut risque, 4b).

⁹⁰ V. [50 solutions d'IA pertinentes pour les équipes Finance de TPE-PME selon Regate](#), La revue du digital, 25/01/2024.

⁹¹ Les services de l'État ont, par exemple, recours à l'IA pour prévenir la fraude.

Difficultés

Un nombre important de salariés est susceptible d'être concerné par de nouveaux outils de gestion. Il convient donc de les former soit à leur utilisation, soit à d'autres métiers pour que ceux dont le poste sera amené à disparaître ne se retrouvent pas sans emploi.

Par ailleurs, à côté du coût social, il existe un risque cyber. Il faut donc veiller à ce que le déploiement de ces systèmes ne conduise pas à des fuites de données ou à révéler des secrets d'affaires. Car, dans l'un comme dans l'autre cas, les conséquences en termes d'avantages concurrentiels et d'image sont potentiellement très dommageables pour l'entreprise.

3.1.7.- L'IA ET LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

Au niveau national, la stratégie d'IA en matière de transition écologique est détaillée dans la [feuille de route IA](#) du pôle ministériel Écologie Énergie Territoires 2023-2025 publiée en novembre 2023. Le gouvernement annonce vouloir orienter son action vers le soutien au développement d'une nouvelle filière industrielle autour de l'IA frugale et l'utilisation du levier de l'IA pour développer de nouveaux produits, services et filières industrielles « *en phase avec les contraintes et opportunités d'un monde net zéro en carbone à horizon 2050* »⁹². Il faut diriger ces actions vers les PME.

Applications

Des systèmes d'IA peuvent être utilisés comme des outils de pilotage de la performance durable de l'entreprise : rationaliser l'utilisation des infrastructures ou des équipements afin de limiter l'empreinte carbone⁹³, gérer les ressources et maîtriser les consommations, ou encore optimiser la chaîne logistique pour améliorer la sobriété énergétique⁹⁴ et limiter les coûts correspondants.

Les plus grandes entreprises peuvent, quant à elles, utilement recourir à l'IA pour gérer la complexité de la collecte de données en matière de durabilité, notamment dans le cadre du reporting imposé par la directive CSRD (*Corporate Sustainability reporting Directive*)⁹⁵.

Difficultés

L'intégration de solutions d'IA dans le cadre de la transition écologique des PME peut se heurter aux mêmes difficultés que celles inhérentes à tout déploiement d'IA dans des organisations de petite taille disposant de moyens comptés : coût de l'investissement, défaut de compétences, manque de données de qualité.

Mais plus spécifiquement, au regard de l'empreinte carbone et de la consommation d'eau induits par le recours à l'IA, la balance avantages/coûts écologiques peut être déséquilibrée, et le bilan environnemental négatif.

Seule une PME sur 20 utiliserait des solutions d'IA⁹⁶ et les chefs d'entreprise apparaissent partagés entre engouement et attentisme. La volonté d'incorporer, à court terme, un modèle d'IA concerne plus spécifiquement les modèles d'IA génératives ; quant aux systèmes d'IA entendus au sens large, les entreprises de plus de 250 salariés sont plus enclines à envisager un tel investissement que les PME.

⁹² V. [Feuille de route Numérique et Données pour la Planification écologique](#), 22/12/2023, p. 56.

⁹³ V. Open Data France, [Data Impact, les usages des données au service de la transition écologique](#), oct. 2023.

⁹⁴ V. [supra](#).

⁹⁵ V. CCI France, [La directive CSRD, nouveau cadre de reporting extra-financier](#), avril 2023.

⁹⁶ V. [Baromètre France Num 2023](#), préc.

Il faut donc s'interroger sur les leviers à privilégier pour encourager les PME à tirer parti des promesses de l'intelligence artificielle.

2.2.- METTRE L'IA À LA PORTÉE DES PME

Dans sa communication du 25 avril 2018⁹⁷, la Commission européenne annonçait :

*« L'Europe ne peut tirer pleinement parti de l'IA que si celle-ci est disponible et accessible à tous. La Commission facilitera l'accès de tous les utilisateurs potentiels, **en particulier les petites et moyennes entreprises**, les entreprises des secteurs non technologiques et les administrations publiques, aux dernières technologies et les encouragera à tester l'IA. À cet effet, la Commission soutiendra la mise en place d'une « plateforme d'IA à la demande ». Cette dernière offrira à tous les utilisateurs un point d'accès unique aux ressources utiles de l'IA dans l'UE, et notamment les connaissances, les référentiels de données, la puissance de calcul (informatique en nuage, calcul à haute performance), les outils et les algorithmes. Elle offrira des services et fournira une aide aux utilisateurs potentiels de la technologie, analysera les arguments économiques justifiant le recours à l'IA dans leur situation spécifique et les aidera à intégrer les solutions d'IA dans leurs processus, produits et services ».*

En pratique, l'UE entendait mettre en place, entre 2018 et 2020 :

- une plateforme d'IA à la demande fournissant un soutien et un accès aisé aux algorithmes et connaissances de pointe ;
- un réseau de pôles d'innovation numérique axés sur l'IA facilitant les essais et l'expérimentation ;
- des plateformes de données industrielles offrant des ensembles de données de grande qualité.

Qu'en est-il 5 ans plus tard ?

La Commission a [annoncé](#), fin janvier 2024, le lancement d'un paquet de mesures pour soutenir les start-ups et PME dans le développement d'une IA de confiance. Des pôles d'innovation numérique ont vu le jour un peu partout en Europe. Et dans le cadre du programme [NextGenerationEU](#), l'Union européenne finance des [formations en ligne](#) afin d'aider les petites et moyennes entreprises à être plus connectées.

Mais l'information pourrait être mieux diffusée. Trop peu de PME ont connaissance de ces programmes.

Dans son [rapport](#) publié le 27 septembre 2023, la Commission européenne relève qu'en l'absence d'investissements et d'incitations supplémentaires, seulement 2 entreprises sur 3 utiliseraient l'informatique en nuage (*cloud*), 1 sur 3 les mégadonnées et 1 sur 5 l'IA. Elle invite en conséquence les États membres à « **sensibiliser aux avantages de la numérisation des entreprises**, tout en promouvant et soutenant les [pôles européens d'innovation numérique](#) ».

RECOMMANDATION 2

Inviter les pouvoirs publics européens et nationaux à :

- [Diffuser plus largement l'information sur les Pôles d'innovation numérique.](#)
- [Faire connaître les formations en ligne proposées par l'UE.](#)

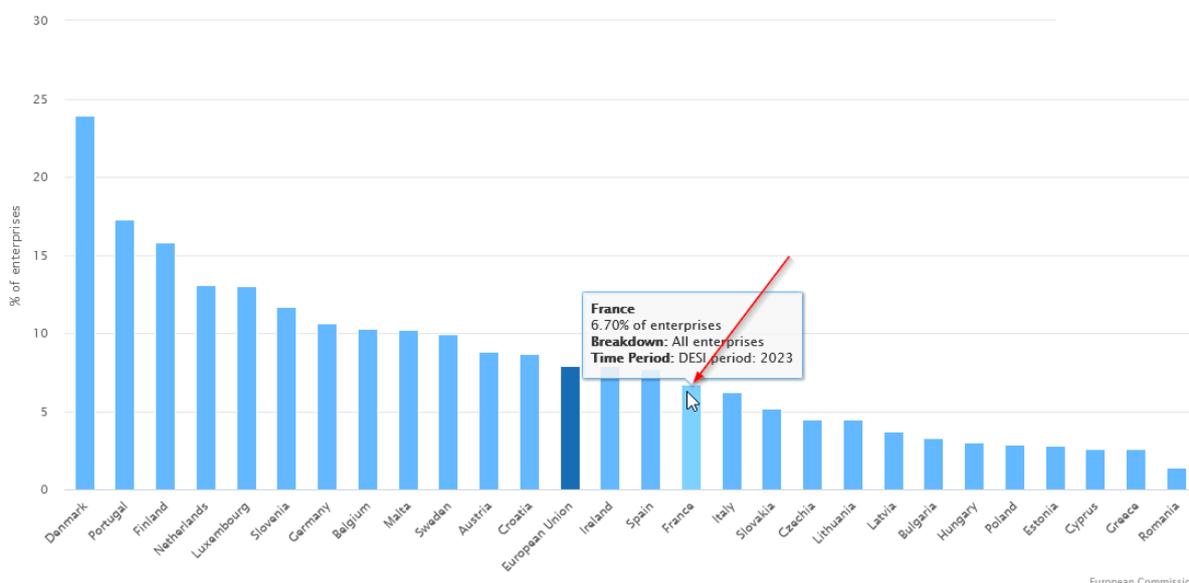
⁹⁷ CE, [L'intelligence artificielle pour l'Europe, COM \(2018\) 237 final](#), 25 avril 2018.

Au niveau national, des programmes d'accompagnement se mettent progressivement en place (2.2.2.) ; il faut cependant accentuer les efforts de sensibilisation à destination des PME (2.2.1.), renforcer la visibilité des start-ups qui développent des solutions innovantes (2.2.3.) et privilégier une approche sectorielle (2.2.4.) si l'on veut mettre l'IA à la portée des petites et moyennes entreprises.

2.2.1.- Accentuer les efforts de sensibilisation à destination des PME

L'UE a posé comme objectif que 3 entreprises sur 4 aient adopté un système d'IA à l'horizon 2030⁹⁸. En 2023, elles n'étaient que 7,9 % au niveau européen... mais un peu moins en France (6,7 %), ce qui a conduit les experts de la Commission européenne à inviter la France à accentuer ses efforts en matière de digitalisation des entreprises⁹⁹.

Entreprises employant 10 personnes ou plus, utilisant une ou plusieurs technologies d'IA (hors secteur financier)



Source : [Digital Decade DESI](#)

Le réseau des CCI considère que ces efforts devraient porter principalement sur les PME. En effet, le [rapport LaborIA](#) met en évidence que les entreprises de plus de 250 salariés sont surreprésentées parmi les utilisateurs d'IA : plus de 8 entreprises interrogées sur 10 qui n'avaient pas de projets IA étaient des PME¹⁰⁰. Il apparaît donc nécessaire de faire en sorte que l'IA ne se diffuse pas uniquement au sein des grands groupes.

Cependant, il faut bien constater que beaucoup de PME ne savent pas ce que peut leur apporter l'IA ni, *a fortiori*, vers qui se tourner pour développer un ou des modèles d'IA qui pourraient répondre à leurs besoins.

⁹⁸ V. CE, [Une Europe souveraine et compétitive](#), 27/09/2023.

⁹⁹ V. CE, [Report on the state of the Digital Decade 2023, Annex France](#).

¹⁰⁰ V. J. Condé et Y. Ferguson, [Rapport d'enquête, usages et impacts de l'IA sur le travail, au prisme des décideurs](#), préc.

Des événements de plus en plus nombreux sont organisés, notamment par Bpifrance, pour sensibiliser les entreprises aux opportunités que présente ce nouvel outil. En régions, les CCI sont particulièrement actives. Mais il faut indéniablement poursuivre les efforts pour atteindre les plus petites entreprises en ciblant **leurs dirigeants**. Les TPE et les petites PME ne disposent pas, ou très rarement, de responsables informatiques qui pourraient les inciter à engager la transition numérique dans leur organisation¹⁰¹.

Par ailleurs, il convient d'insister plus spécifiquement sur les apports potentiels de l'IA au regard des usages métiers.

Il existe déjà, pour certains métiers, certaines fonctions, des systèmes d'IA matures et très efficaces. Pour d'autres, les solutions sont encore au stade de l'expérimentation. C'est pourquoi CCI France souhaite que les retours d'expérience soient encouragés dans le but de créer un cercle vertueux dynamique.

RECOMMANDATION 3

R. 3-1.- Cibler plus particulièrement les dirigeants de TPE-PME dans les campagnes de sensibilisation.

R. 3-2.-Présenter les potentialités de l'IA au regard des usages métiers et organiser les partages et retours d'expérience.

Les PME n'auront souvent pas une surface financière suffisante pour embaucher un expert capable de déployer un système d'IA dans l'entreprise. Cette difficulté peut être partiellement surmontée en se tournant vers des fournisseurs de services et des éditeurs de solutions d'IA. L'externalisation de l'analyse des données et de la conception de modèles d'IA adaptés offre ainsi une alternative à l'embauche de profils experts. Il faut cependant pouvoir s'assurer que les systèmes proposés soient à la fois conformes à la législation en vigueur (notamment à la réglementation en matière de données et aux réglementations sectorielles) et suffisamment robustes.

Le domaine de la santé est déjà très réglementé. Ainsi, l'obtention du marquage CE est un préalable à la mise sur le marché ou la mise en service d'une solution d'IA. Le règlement européen prévoit une démarche similaire pour les fournisseurs d'IA à haut risque. Mais pour les autres ?

Un des moyens d'assurer les chefs d'entreprise que le prestataire ou fournisseur choisi a bien développé ses produits ou services de façon éthique, transparente et sûre consiste, comme cela existe dans d'autres domaines, à promouvoir la labellisation et mettre à la disposition des PME des listes de prestataires de confiance.

RECOMMANDATION 4

R. 4-1.- Encourager les labellisations de prestataires en matière d'IA et leur homologation par une autorité agréée.

R. 4-2.- Mettre à la disposition des PME des listes de prestataires de confiance.

S'agissant plus particulièrement des systèmes d'IA générative, plus accessibles, des événements sont déjà organisés, partout en France, en particulier par les CCI, pour sensibiliser les entreprises aux opportunités que ces nouveaux outils recèlent, notamment en termes de gains de productivité.

¹⁰¹ Selon une [enquête](#) menée auprès de 750 décideurs informatiques seniors en juillet 2023, les plus jeunes seraient les plus enclins à importer des technologies d'IA au sein de leurs entreprises, v. [Étude Colt : les jeunes responsables informatiques favorisent l'adoption de l'IA](#), juillet 2023.

La CCI de Paris, par exemple, a réalisé et mis en ligne un [guide pratique](#) sur l'IA générative à destination des commerces de proximité¹⁰².



Il convient de poursuivre ces démarches d'acculturation car l'intégration d'agents conversationnels, type ChatPGT, dans les PME peut constituer une première étape vers l'adoption d'autres solutions plus complexes. Ce type de modèles d'IA, qui permet aux utilisateurs de poser des questions ouvertes dans leur propre langue (langage naturel) ou/et de donner de courtes consignes (*prompts*) pour obtenir relativement facilement un texte (une synthèse de plusieurs documents volumineux, une fiche d'hygiène, une notice explicative, etc.) ou une image, peut aussi être adapté en fonction de tâches spécifiques qu'on veut lui assigner dans l'entreprise. On peut donc imaginer que ces modèles, accessibles mais adaptatifs, seront un puissant facteur d'accélération de l'adoption de l'IA dans les PME.

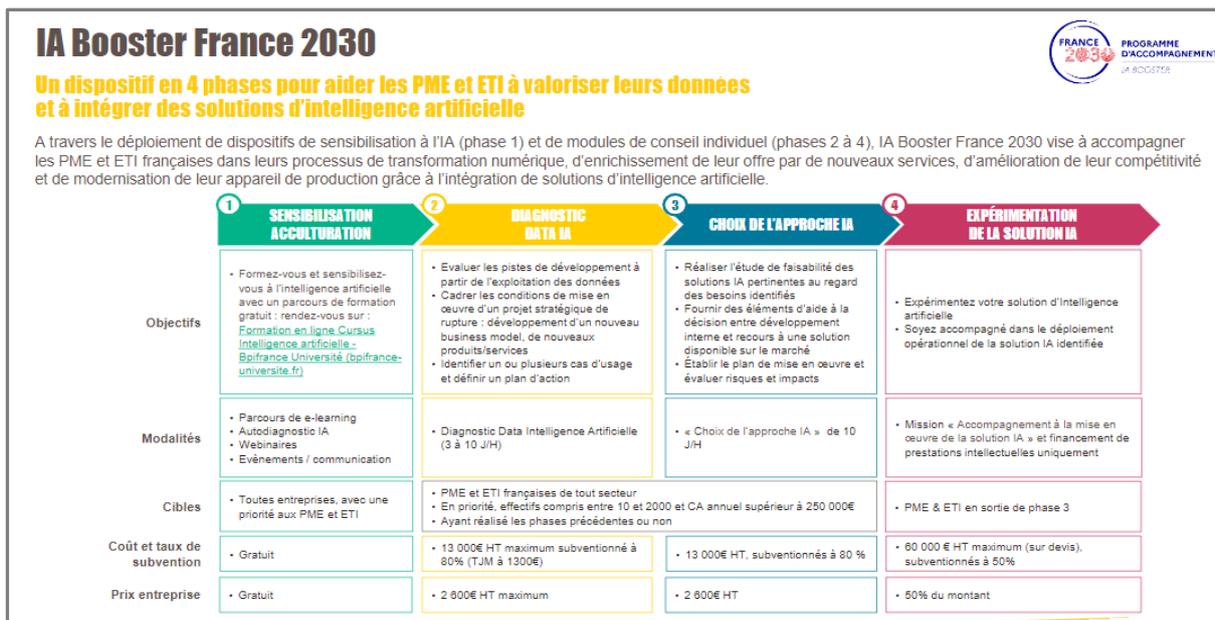
41

2.2.2.- Renforcer les programmes de soutien et d'accompagnements

Des programmes ont déjà été lancés, notamment dans le cadre de France 2030 et de la Stratégie nationale IA, pour faciliter l'adoption de l'IA par les PME.

Ainsi en est-il du programme [IA Booster](#), lancé le 16 juin 2023 par la Direction Générale des Entreprises (DGE). Doté d'une enveloppe de 25 millions d'euros et piloté par Bpifrance, il cible toute PME ou ETI, quel que soit son secteur d'activité. Sous réserve de remplir les conditions d'éligibilité, les entreprises pourront bénéficier d'une prise en charge partielle des coûts de diagnostic, de l'étude de faisabilité et de l'expérimentation de la solution choisie.

¹⁰² CCI Paris, [Les outils d'Intelligence Artificielle Générative pour le commerce de proximité, guide pratique](#), 2023.



Les entreprises qui comptent entre 10 et 2 000 salariés et réalisent un chiffre d'affaires supérieur à 250 000 euros sont considérées comme prioritaires.

Le réseau des CCI estime que ces conditions d'accès sont trop restrictives. Les TPE devraient également pouvoir bénéficier d'accompagnements pour intégrer des solutions d'intelligence artificielle qui leur permettent d'augmenter leur productivité et enrichir leur offre. Ce type de programme devrait par ailleurs être pérennisé.

RECOMMANDATION 5

Renforcer et pérenniser les programmes de soutien et d'accompagnement des PME en incluant les TPE.

2.2.3.- Renforcer la visibilité des start-ups qui développent des solutions d'IA auprès des PME

Une étude réalisée au niveau européen montre qu'en 2021, 53 % des entreprises qui ont installé des technologies d'IA ont acheté des logiciels ou des systèmes prêts à l'emploi et 38 % ont privilégié des solutions développées ou modifiées par des prestataires¹⁰³.

Les start-ups jouent un rôle clé dans la diffusion de l'IA, en particulier auprès des PME. Elles peuvent proposer des solutions adaptées à des cas d'usage particuliers ou faire du sur-mesure en fonction des besoins exprimés. En retour, elles peuvent enrichir leur approche et leurs produits grâce aux données collectées lors de la réalisation d'applications spécifiques nouvelles. Pour favoriser l'enclenchement de ce cercle vertueux, il est nécessaire de renforcer leur visibilité et de fluidifier les mises en relations entre prestataires potentiels et entreprises en recherche de solutions.

Le Hub France IA élabore, depuis 2020, une [cartographie](#) des start-ups françaises en intelligence artificielle et, au niveau européen, la Commission a prévu la création d'une plateforme d' « IA à la demande » fournissant un soutien et un accès aisé aux algorithmes et connaissances de pointe. Cet outil tarde cependant à voir le jour.

¹⁰³ V. Eurostat, [Utilisation de l'intelligence artificielle dans les entreprises](#), déc. 2023.

Il est donc important, sans attendre la solution européenne, de mettre en place, au plus près des PME, des plateformes permettant la mise en relation entre fournisseurs de solutions d'IA et demandeurs.

RECOMMANDATION 6

Encourager la mise en place de plateformes, notamment au niveau régional, pour permettre les mises en relation entre fournisseurs de solutions d'IA et demandeurs.

S'agissant des modèles d'IA générative, le développement d'un LLM (grand modèle de langage) adapté aux besoins de l'entreprise peut nécessiter d'investir dans des nouvelles infrastructures et technologies. Ce que beaucoup de PME ne peuvent se permettre. Une solution alternative, et moins coûteuse, consiste à utiliser les services de prestataires qui mettent à disposition des supercalculateurs ou des logiciels alimentés avec les données fournies par l'entreprise.

2.2.4.- Privilégier une approche sectorielle

Différentes études ont montré que l'usage des systèmes d'IA dépendait largement des secteurs d'activité dans lesquels ils étaient appliqués.

Pour inciter les PME à s'intéresser aux potentialités des solutions d'IA, le réseau des CCI considère qu'il faut privilégier une approche sectorielle, en particulier en encourageant le développement de ces technologies dans les secteurs les plus exposés à la concurrence étrangère. Pour cela, il est important d'accompagner les PME qui conçoivent des solutions innovantes.

Mais développer les usages sectoriels de l'IA implique, au préalable, de bien comprendre quels sont les besoins des différents secteurs, notamment industriels. Encourager les partenariats entre entreprises industrielles et entreprises technologiques peut conduire à faire émerger une expression des besoins. Bpifrance et France Industrie ont, dans cette optique, élaboré un programme conçu pour faciliter le transfert de compétences entre les grands groupes et les start-ups *deeptech*. Ce programme, « [Mercato](#) », s'intègre dans le plan *Deeptech* que Bpifrance et l'Inria ont lancé en janvier 2019 avec pour objectif de favoriser l'émergence et le développement des start-ups du secteur. Il convient de poursuivre et renforcer ces dispositifs.

Par ailleurs, les PME seront plus à même de bien comprendre les potentialités du recours à des solutions d'IA sectorielles si on porte à leur connaissance des cas d'usage concluants.

RECOMMANDATION 7

R. 7-1.- Renforcer les partenariats stratégiques entre industriels et entreprises technologiques.

R. 7-2.- Encourager la diffusion de cas d'usage concluants auprès des PME.

Parallèlement aux actions de sensibilisation et aux programmes d'accompagnement ciblant directement les PME, il est important de développer, plus largement, à l'échelle nationale et européenne, un écosystème favorable à la diffusion de l'IA.

2.3.- DÉVELOPPER UN ÉCOSYSTÈME FAVORABLE À LA DIFFUSION DE L'IA

Créer un écosystème favorable à la diffusion de l'IA implique de promouvoir le développement des compétences tant en amont, dans les parcours de formation scolaires et universitaires (2.3.1.), qu'en entreprise (2.3.2.). Il faut aussi que les pouvoirs publics encouragent la recherche et l'innovation en

matière d'IA (2.3.3.) et, compte tenu des contraintes climatiques, soutiennent spécifiquement les investissements en faveur d'une IA frugale ou dans les projets d'IA favorisant la transition écologique (2.3.4). Enfin, les CCI de France considèrent que si l'absence de tout cadre réglementaire n'est pas souhaitable, il est impératif de privilégier un ensemble de normes équilibré et sécurisant pour les entreprises (2.3.5.).

2.3.1.- ENCOURAGER LE DÉVELOPPEMENT DES COMPÉTENCES

Selon Chris Pissarides, prix Nobel d'économie, la pénurie de main-d'œuvre qui frappe actuellement l'Union européenne s'explique en grande partie par des changements technologiques importants, qui interviennent à un rythme extrêmement soutenu¹⁰⁴. Les entreprises recherchent, avec peine, des compétences technologiques et numériques pour pouvoir s'adapter à ces évolutions. Cela s'observe pour les emplois les plus qualifiés comme pour la main-d'œuvre industrielle. Or, souligne l'économiste, « *nous assimilons encore les emplois industriels à un travail manuel salissant. En réalité, la plupart de ces emplois exigent de travailler avec des ordinateurs et des robots, et de savoir comment les contrôler.* ».

Il est donc essentiel de répondre à cette « crise des compétences » et d'anticiper celles à venir.

Depuis 2021, les offres d'emploi dans le domaine de l'IA ont augmenté de 20 % au sein de l'Union européenne. Parmi les compétences les plus demandées, des compétences en *deep learning* et réseaux neuronaux. La majorité des annonces recensées (55 %) en 2022 ne nécessitait aucun diplôme universitaire. Seuls 16 % exigeaient un troisième cycle, ce qui tendrait à montrer que les entreprises recherchent davantage des compétences que des diplômés¹⁰⁵.

En France, le déficit annuel en matière d'ingénieurs serait de 15 000. Dans le domaine du numérique, ce constat est alarmant¹⁰⁶.

Il est donc essentiel d'encourager le développement de compétences techniques qui correspondent aux besoins des entreprises et, pour ce faire, de former des chercheurs, des ingénieurs, des spécialistes de la données (*data scientists*), des développeurs-codeurs, etc. en nombre suffisant et à échéance la plus brève possible. D'autant que les start-ups innovantes se heurtent de façon très frontale à ce manque de compétences, ce qui contraint leur développement et la possibilité de prendre des parts de marché à leurs concurrents étrangers.

Le réseau des CCI considère qu'il faut impérativement développer l'appétence pour les études scientifiques, dès le collège, et créer des filières spécifiques dès le lycée, afin de constituer un vivier d'ingénieurs, de développeurs et d'experts en données capables de répondre, à brève échéance, aux besoins des entreprises.

Les écoles qui dépendent des CCI sont à la pointe. Ainsi en est-il de l'ESIEE et de l'ESIEE-IT, par exemple, qui proposent des filières [IA / cybersécurité](#), [Robotique et IA](#) ou [IA / datascience](#). Ces approches éducatives doivent être amplifiées et généralisées.

Pour continuer à enrichir les technologies de l'IA, il apparaît par ailleurs opportun de renforcer les collaborations entre centres universitaires de recherche et entreprises.

¹⁰⁴ V. Interview de C. Pissarides, [Prix Nobel d'économie : derrière la pénurie de main-d'œuvre, des ruptures technologiques inédites](#), Euractiv, 04/12/2023.

¹⁰⁵ V. F. Stephany, [The Why Axis](#), Bruegel 2024.

¹⁰⁶ V. E. Royer, [Faire face à la pénurie d'ingénieurs informatiques](#), Les Echos, 16/10/2019.

Au-delà des filières scientifiques, il est également souhaitable de doter les futurs dirigeants d'une véritable expertise en IA et en gestion de données.

RECOMMANDATION 8

- R. 8-1.- Promouvoir des enseignements de sensibilisation à l'IA dès le collège.
- R. 8-2.- Créer des filières de formation spécifique dès le lycée.
- R. 8-3.- Accentuer les collaborations entre centres universitaires de recherche et entreprises.
- R. 8-4.- Développer et renforcer les formations sur les sujets liés à l'IA dans les écoles de management et les universités.

S'agissant plus particulièrement de l'IA générative, 2/3 des dirigeants interrogés par le Boston Consulting Group (BCG) se disent ambivalents ou insatisfaits de son intégration dans leur entreprise ; ils identifient comme principaux défis, la pénurie de talents (62 %) ¹⁰⁷. L'usage de l'IA générative étant appelé à fortement se développer dans le monde du travail ¹⁰⁸, un ciblage particulier pourrait donc aussi porter sur les demandeurs d'emploi, afin qu'ils puissent présenter des profils en meilleure adéquation avec les besoins des entreprises.

RECOMMANDATION 9

Encourager France Travail à développer des formations autour de l'utilisation des IA génératives.

2.3.2.- RENFORCER L'EXPERTISE NUMÉRIQUE EN ENTREPRISE

On sait que les entreprises les plus performantes sont celles qui améliorent constamment les compétences de leurs salariés. On sait aussi que la résistance au changement constitue un frein à l'adoption de nouveaux modèles. Cette assertion est aussi vraie en matière de numérique.

Une récente enquête révèle que parmi les freins à l'utilisation des systèmes d'IA en entreprise sont cités les problèmes de compatibilité avec les outils existants (38 %), le coût des investissements, mais aussi les réticences des salariés (10 %), le manque d'expertise (37 %) et le manque de compétence ¹⁰⁹. Il est donc nécessaire de renforcer l'expertise numérique en entreprise.

S'agissant des IA génératives, dont la prise en main est relativement aisée mais qui nécessitent cependant une certaine expertise dans l'art de formuler les questions, il peut être souhaitable de faire monter en compétence les collaborateurs susceptibles d'utiliser ces nouveaux outils dans le cadre professionnel. Les IA conversationnelles sont conçues pour générer des réponses à partir des informations fournies dans les demandes. Chaque demande va donc enrichir le modèle de langage de l'IA et les données fournies pourront être réutilisées. Quels sont les risques ? Partager non intentionnellement un secret d'affaires entraînant la perte d'un avantage concurrentiel ; faciliter un accès non autorisé aux systèmes informatiques permettant à des cybercriminels de cibler plus facilement l'organisation.

¹⁰⁷ Devant les priorités d'investissement floues (47 %) et l'absence d'une stratégie pour une IA responsable (42 %) : v BCG, [AI Radar: From Potential to Profit with GenAI](#), 12/01/2024. V. aussi, T. Calvi, [IA générative : 90% des dirigeants adoptent une position attentive](#), ActuaIA, 22/01/2024.

¹⁰⁸ Selon une [enquête](#) menée en février 2024 par Vivavoice pour le groupe SII, les intelligences artificielles génératives sont des technologies encore peu saisies par le Français et peu déployées en entreprise : seules 17 % des actifs interrogés y ont recours à des fins professionnelles. Et si 22 % déclarent qu'un système d'IAG est déployé ou en cours de déploiement dans leur entreprise, seuls 12% des actifs disent avoir constaté la réalisation du projet.

¹⁰⁹ V. J. Condé et Y. Ferguson, [Rapport d'enquête, usages et impacts de l'IA sur le travail, au prisme des décideurs](#), préc.

Une formation dispensée à l'ensemble du personnel pourrait permettre tout à la fois d'obtenir l'adhésion des équipes et de sécuriser l'usage qui est fait de l'IA générative. Il convient, en effet, de sensibiliser le plus largement possible sur les risques inhérents à une utilisation débridée d'outils d'IA, en particulier sur les dangers d'alimenter le système avec des données sensibles, confidentielles ou personnelles. Le risque existe même si aucune solution d'IA n'est mise à la disposition des collaborateurs par l'entreprise puisque l'accès à certains modèles grand public est libre et gratuit, ne nécessitant qu'une connexion internet.

RECOMMANDATION 10

R. 10-1.- Former et sensibiliser le plus largement possible les collaborateurs aux « bons usages » des IA génératives.

R. 10-2.- Encourager la diffusion, en entreprise, de guides ou de lignes directrices sur l'utilisation des IA génératives.

Les petites entreprises n'auront cependant pas toujours les moyens de mettre en place des programmes de formation en interne. Des dispositifs de soutien existent, mais ils sont limités soit dans le temps, soit dans leur objet.

Ainsi, le Fonds national de l'emploi (FNE)¹¹⁰ accompagne les petites et moyennes entreprises face aux mutations économiques en permettant le financement d'actions de formation concourant à la préservation et au développement des compétences de leurs salariés, notamment en matière de transition numérique¹¹¹. Les formations financées en vue de soutenir la transition numérique des entreprises doivent participer à :

- Mettre en œuvre des projets innovants et des transformations numériques requérant une forte technicité ou un savoir-faire particulier (intelligence artificielle, cybersécurité ...) ;
- Favoriser l'hybridation des compétences rendue nécessaire par la digitalisation d'une partie des tâches et des activités d'un grand nombre de métiers ;
- Permettre aux directions d'entreprises et aux salariés de département métiers ou opérationnels, notamment dans les TPE et PME, de mieux dialoguer avec les prestataires informatiques ;
- Améliorer la résistance des entreprises aux cyberattaques et la protection des données.

Ce dispositif, qui devait s'arrêter au 31 décembre 2023, a été prolongé jusqu'en mars 2024.

Le réseau des CCI estime qu'il est nécessaire de le pérenniser et de l'élargir.

RECOMMANDATION 11

Prolonger le dispositif de Financement FNE-formation afin de continuer à favoriser la montée en compétences des salariés dans le cadre de la transition numérique.

Par ailleurs, les entreprises de moins de 50 salariés peuvent solliciter des fonds mutualisés auprès de leur Opérateur de compétences ([OPCO](#)), pour financer certaines actions de formation de leur plan de développement de compétences.

¹¹⁰ V. [Comment financer la formation au numérique de vos salariés avec le FNE-Formation ?](#), France Num, 2 octobre 2023.

¹¹¹ Le niveau de prise en charge de l'aide dépend de la taille de l'entreprise : 70% pour les petites entreprises et 60% pour les moyennes entreprises, le reste étant soit à la charge de l'employeur soit pouvant être au cas par cas, financé par les OPCO afin de permettre à l'entreprise de bénéficier d'une prise en charge intégrale des coûts de formation.

Pour pouvoir en bénéficier dans le cadre d'un projet de déploiement d'un système d'IA en entreprise, les PME pourraient opportunément intégrer, au sein de leur plan de développement de compétences, des formations sur l'IA ; à condition que celles-ci constituent une priorité de financement pour les OPCO, dans tous les secteurs d'activité, ou à tout le moins, dans les secteurs les plus concernés.

RECOMMANDATION 12

Inviter les OPCO (opérateurs de compétences) à prendre en charge les formations sur l'IA adaptées aux besoins métiers dès lors qu'elles auront été intégrées au plan de développement des compétences.

En l'état actuel de la législation, un chef d'entreprise ne peut pas imposer à un salarié d'utiliser son Compte Personnel de Formation (CPF). Il pourrait cependant être envisagé d'ouvrir cette possibilité dans les hypothèses où un salarié occupe un poste appelé à subir une modification substantielle ou à disparaître du fait de l'intégration d'outils d'IA dans l'entreprise.

RECOMMANDATION 13

Ouvrir la possibilité d'imposer à un salarié dont le poste est appelé à subir une modification substantielle ou à disparaître du fait de l'intégration d'outils d'IA dans l'entreprise, d'utiliser son Compte Personnel de Formation (CPF) pour suivre une formation adaptée en vue de sa mise à niveau ou de son reclassement.

Parallèlement, la question de la collecte et de la gestion des données doit monter en puissance dans les entreprises. Jusqu'à présent plutôt dévolue au *data officer*, la compréhension de l'usage de la donnée mériterait d'être étendue à un cercle beaucoup plus large dans l'entreprise.

Pour déployer un système d'intelligence artificielle, il faut, en effet, récolter les données utiles, s'assurer qu'il ne s'agit pas de données personnelles identifiables, vérifier qu'elles ne contiennent pas de contenus potentiellement litigieux et maîtriser le coût de leur traitement.

Parmi les difficultés auxquelles seront confrontées les entreprises, celle de l'articulation des dispositions du RGPD (règlement général sur la protection des données) avec l'utilisation de l'intelligence artificielle ne doit pas être sous-estimée. La Cour de justice de l'Union européenne a rendu un [arrêt](#) le 7 décembre 2023¹¹², par lequel elle [confirme](#) que toute prise de décision automatisée qui s'appuie sur des systèmes de notation élaborés sur la base de données personnelles est illégale, si ce « *scoring* »¹¹³ a joué un rôle déterminant dans la décision contractuelle¹¹⁴. Les systèmes d'IA reposant sur des données, il convient, en effet, de se poser les mêmes questions que pour n'importe quel autre traitement de données, et notamment lorsque des données personnelles sont susceptibles d'être utilisées. La CNIL a publié en avril 2022 un [document](#) pour guider les entreprises sur ce terrain¹¹⁵ et ses premières recommandations sur le développement des systèmes d'intelligence artificielle le 8 avril 2024¹¹⁶. Il peut être aussi utile d'élaborer, au sein même de l'entreprise, des chartes concernant l'utilisation des données, notamment lorsque des systèmes d'IA sont sollicités.

¹¹² Arrêt de la Cour du 7 déc. 2023 dans l'affaire [C-634/21](#), SCHUFA Holding.

¹¹³ Les systèmes de « *scoring* », qui consistent à attribuer une note en fonction de critères prédéfinis, pourraient ainsi voir leur licéité discutée dans des domaines tels que le recrutement, l'attribution d'un crédit bancaire ou le déclenchement de contrôles administratifs, par ex.

¹¹⁴ V. T. Hartmann, [Un arrêt de la Cour de justice de l'UE met en péril les algorithmes de « scoring »](#), Euractiv, 07/12/2023.

¹¹⁵ V. CNIL, [IA : comment être en conformité avec le RGPD ?](#), 05/04/2022.

¹¹⁶ V. CNIL, [Développement des systèmes d'IA : les recommandations de la CNIL pour respecter le RGPD](#), 08/04/2024.

RECOMMANDATION 14

Encourager l'élaboration de chartes internes relatives à la bonne utilisation des données mobilisées dans le cadre d'une IA.

Les entreprises sous-estiment souvent l'intérêt que présentent, pour leur activité, le partage de données avec d'autres organisations évoluant dans le même secteur d'activité ou l'utilisation de données émanant d'organismes ou d'entreprises publiques. Toutes ces données, qu'elles soient mutualisées ou issues de l'*open data*, contribuent au développement d'IA performantes adaptées aux besoins spécifiques des PME. Mais les précautions à prendre pour les réutiliser sont contraignantes et les PME peuvent se sentir démunies et craindre de commettre des faux-pas. Aussi serait-il opportun de les accompagner à mieux tirer parti des données accessibles.

RECOMMANDATION 15

Créer des centres d'appui afin d'apporter aux PME qui développent des modèles d'IA une aide juridique et technique en vue de l'utilisation de données publiquement accessibles.

2.3.3.- ENCOURAGER LA RECHERCHE ET L'INNOVATION EN MATIÈRE D'IA

Les start-ups innovantes sont très souvent confrontées à des problèmes de financement et il est important de prendre des mesures afin d'éviter qu'elles ne quittent le territoire national pour s'installer là où l'écosystème est plus favorable.

Le crédit d'impôt recherche est indéniablement un dispositif qui peut contribuer à freiner l'exode des jeunes sociétés innovantes françaises.

Dans certains secteurs, les délais d'obtention des certifications nécessaires à la mise sur le marché de systèmes d'IA sont très longs. Il en découle des difficultés de financement qui ont pu conduire à l'abandon d'un certain nombre de projets pourtant très prometteurs. CCI France considère qu'il est nécessaire, dans le domaine de la santé particulièrement, de veiller à ce que les procédures de certification soient raccourcies.

RECOMMANDATION 16

R. 16-1.- Renforcer les moyens alloués aux organismes de certification afin que les procédures de marquage CE soient plus rapides.

R. 16-2.- Sanctuariser le crédit d'impôt recherche pour encourager l'innovation en matière d'IA.

2.3.4.- SOUTENIR LES INVESTISSEMENTS DANS DES SOLUTIONS D'IA FRUGALE OU DANS DES PROJETS D'IA FAVORISANT LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

Le numérique comptait, en 2023, pour 2,5 % de l'empreinte carbone de la France ([Arcep](#)). La consommation énergétique des grands centres de données, des réseaux et des terminaux a des impacts environnementaux non négligeables que le déploiement de l'IA va encore accentuer. Les nouveaux usages numériques se heurtent donc de plein fouet à la contrainte énergétique et climatique. On ne peut penser leur développement sans réfléchir aux façons de les décarboner.

Le réseau des CCI a déjà eu l'occasion d'insister sur la nécessité d'encourager la sobriété numérique des entreprises¹¹⁷. Si de nombreuses PME sont déjà pleinement engagées dans cette démarche (selon le [baromètre France Num 2023](#), 42 % des TPE-PME agissent en faveur de la sobriété numérique), il convient de les accompagner plus spécifiquement lorsque qu'elles mettent en œuvre ou développent des projets favorisant la transition écologique¹¹⁸.

Aussi, faut-il soutenir les investissements des PME dans des solutions d'IA qui ont des impacts environnementaux compatibles avec les objectifs de décarbonation ou qui proposent des solutions pour favoriser la transition écologique.

RECOMMANDATION 17

Élargir le crédit d'impôt au titre des investissements en faveur de l'industrie verte (C3IV) aux projets d'IA favorisant la transition écologique.

2.3.5.- PRIVILÉGIER UN CADRE RÉGLEMENTAIRE ÉQUILIBRÉ ET SÉCURISANT

Un écosystème favorable à la diffusion de l'IA implique un cadre réglementaire équilibré et sécurisant.

Il apparaît nécessaire de prévenir les risques liés à la cybersécurité. Les possibilités offertes par les outils d'intelligence artificielle permettent à des *hackers* de réaliser des modèles de *phishing*¹¹⁹ pratiquement indétectables ou des logiciels malveillants permettant de contourner les pare-feux et autres filtres de sécurité. Plus inquiétante encore est la capacité d'une IA à élaborer des cyber-attaques de manière quasi-autonome : une IA pourrait potentiellement pénétrer dans un réseau informatique pour le perturber ou accéder à des données sensibles sans être programmée pour le faire. Il est donc crucial de bien comprendre comment utiliser ces technologies mais aussi comment les contrôler afin de garantir qu'elles soient utilisées de manière éthique et sécurisée¹²⁰.

Un cadre normatif solide devrait pouvoir contribuer à limiter ces risques. Mais en attendant sa mise en place, il convient d'attirer l'attention des entreprises sur l'importance de veiller à prendre quelques précautions lorsqu'elles envisagent des projets d'IA. Le développement de l'IA doit aller de pair avec le renforcement de la cybersécurité. En particulier, il est important de sensibiliser les équipes aux risques que présente l'intégration, dans des outils d'IA, de données sensibles, personnelles ou confidentielles.

Parallèlement, afin d'encourager l'innovation sans imposer de contraintes pénalisantes, la création de bacs à sable réglementaires pourrait être développée.

Les bacs à sable réglementaires consistent à offrir la possibilité, à certaines entreprises sélectionnées, de tester des produits ou des services innovants, d'expérimenter des activités nouvelles dans un cadre réglementaire assoupli, sous la supervision d'une autorité de contrôle, pendant une période donnée. Cela permet d'échanger régulièrement avec les autorités compétentes et d'adapter, le cas échéant, les produits ou les process, et de renforcer la sécurité juridique des innovations développées par les entreprises participantes.

¹¹⁷ V. CCI France, [Les entreprises face au défi climatique](#), janv. 2021.

¹¹⁸ Credoc, [Baromètre France Num Résultats de l'enquête 2023](#), préc.

¹¹⁹ Le *phishing* est une forme d'attaque informatique qui vise à tromper les gens pour obtenir des informations confidentielles telles que des mots de passe, des informations de carte de crédit ou d'autres données sensibles. Les cybercriminels utilisent souvent des tactiques de phishing en se faisant passer pour des entités de confiance, telles que des banques, des entreprises, des gouvernements ou même des amis.

¹²⁰ V. R. Beltrame, [IA : risques cyber, réglementation du marché, où en sommes-nous ?](#) Actu IA, 21/12/2023.

Le règlement européen (AI Act) envisage un tel mécanisme, afin de permettre aux entreprises de s'assurer que les systèmes d'IA qu'elles développent sont en conformité avec les législations susceptibles de s'appliquer (art. 57 et suivants).

La [CNIL](#) a annoncé accompagner quatre projets d'IA innovantes visant à améliorer les services publics.

Ce type de dispositif pourrait être utilement dupliqué ou étendu. Et, dans la mesure où elles remplissent les conditions d'éligibilité, les PME et les start-ups devraient avoir un accès prioritaire aux bacs à sable réglementaires de l'IA.

RECOMMANDATION 18

Prévoir des bacs à sable réglementaires pour stimuler l'innovation en matière d'intelligence artificielle en garantissant un accès prioritaire aux PME et start-ups.

* *

*

L'appropriation de l'IA par les PME se concrétisera d'autant plus efficacement que les pouvoirs publics joueront un rôle moteur dans leur accompagnement. Les petites et moyennes entreprises doivent rapidement être sensibilisées aux potentialités de l'IA afin qu'elles puissent, si elles l'estiment utile pour le développement de leurs activités et l'amélioration de leur compétitivité, déployer un outil d'intelligence artificielle adapté à leurs besoins.

Lexique

Petit lexique par ChatGPT :
prompt « définis de façon claire et illustrée... »

	DÉFINITION	ILLUSTRATION PAR UN EXEMPLE	SYNTHÈSE/CONCLUSION DE CHATGPT...
Algorithme [Prompt : « algorithme en matière d'IA »]	<p>Désigne une série d'instructions ou de règles logiques utilisées par un programme informatique pour résoudre un problème spécifique ou accomplir une tâche donnée. Ces algorithmes sont au cœur des systèmes d'IA, leur permettant d'apprendre à partir de données, de prendre des décisions autonomes et d'accomplir des tâches variées.</p>	<p>Prenons l'exemple d'un algorithme d'apprentissage automatique utilisé pour reconnaître des chiffres manuscrits dans une image. Voici comment cela fonctionne :</p> <ol style="list-style-type: none"> Collecte des données : On rassemble un grand nombre d'images contenant des chiffres manuscrits, accompagnées des étiquettes correspondant aux chiffres qu'elles représentent. Prétraitement des données : Les images sont prétraitées pour les rendre plus facilement compréhensibles par l'algorithme, par exemple en les redimensionnant ou en les convertissant en niveaux de gris. Entraînement de l'algorithme : L'algorithme est nourri avec ces données prétraitées, apprenant à reconnaître les caractéristiques distinctives de chaque chiffre et à associer chaque image à la bonne étiquette. Validation et ajustement : L'algorithme est évalué sur un ensemble de données distinct pour vérifier sa précision. Si nécessaire, il est ajusté et réentraîné pour améliorer ses performances. Utilisation en production : Une fois entraîné avec succès, l'algorithme peut être utilisé pour reconnaître des chiffres dans de nouvelles images, permettant par exemple de traiter automatiquement des chèques ou des formulaires. 	<p>Dans cet exemple, l'algorithme d'apprentissage automatique analyse les données d'entrée, extrait des caractéristiques pertinentes et utilise ces informations pour prendre des décisions précises. C'est ainsi que les algorithmes jouent un rôle essentiel dans le fonctionnement des systèmes d'IA, en leur permettant d'apprendre à partir des données et d'accomplir des tâches complexes de manière autonome.</p>

<p>Chatbot ou robot conversationnel</p>	<p>Un programme informatique conçu pour simuler une conversation humaine, généralement via une interface de messagerie texte ou vocale. Les <i>chatbots</i> utilisent généralement des techniques d'intelligence artificielle, telles que le traitement du langage naturel (NLP), pour comprendre et répondre aux requêtes des utilisateurs de manière contextuelle.</p>	<p>Imaginez que vous entrez sur le site web d'une compagnie aérienne et que vous avez une question sur votre réservation de vol. Au lieu de parcourir le site à la recherche d'informations ou d'attendre de parler à un agent du service clientèle, un <i>chatbot</i> apparaît dans le coin de l'écran et vous invite à poser votre question.</p> <p>Vous tapez votre question dans la boîte de dialogue, par exemple : "Quand est mon prochain vol pour Paris ?"</p> <p>Le <i>chatbot</i> utilise le traitement du langage naturel pour comprendre votre question et extraire les informations pertinentes de sa base de données.</p> <p>Ensuite, il génère une réponse adaptée à votre question, par exemple : "Votre prochain vol pour Paris est prévu le 23 février à 10h00. Voulez-vous plus de détails ?"</p> <p>Vous pouvez alors poser des questions supplémentaires ou interagir davantage avec le <i>chatbot</i> pour obtenir les informations dont vous avez besoin.</p>	<p>En résumé, un <i>chatbot</i> est un outil conversationnel automatisé qui permet aux utilisateurs d'interagir avec une entreprise, un service ou une plateforme en utilisant un langage naturel, simplifiant ainsi la communication et offrant une assistance instantanée.</p>
<p>Cloud ou nuage informatique</p>	<p>Désigne un réseau de serveurs distants hébergés sur internet et utilisés pour stocker, gérer et traiter des données de manière dématérialisée. Plutôt que de stocker des données ou d'exécuter des logiciels localement sur un ordinateur personnel ou un serveur local, les utilisateurs accèdent à des ressources informatiques à distance via internet, à partir de n'importe quel appareil connecté.</p>	<p>Supposons que vous utilisez un service de stockage en nuage comme Google Drive. Voici comment cela fonctionne :</p> <ol style="list-style-type: none"> Téléchargement des données : Vous téléchargez des fichiers, tels que des documents, des images ou des vidéos, depuis votre ordinateur vers votre compte Google Drive via internet. Stockage distant : Une fois téléchargés, ces fichiers sont stockés sur les serveurs de Google, qui font partie de son infrastructure de <i>cloud computing</i>. Ces serveurs sont situés dans des centres de données à travers le monde. Accès à distance : Vous pouvez accéder à vos fichiers à tout moment et de n'importe où, en utilisant n'importe quel appareil connecté à internet, comme un ordinateur, une tablette ou un smartphone. Partage et collaboration : Vous pouvez partager vos fichiers avec d'autres utilisateurs et collaborer en temps réel sur des documents, en permettant à plusieurs personnes d'accéder et de modifier les mêmes fichiers simultanément. 	<p>En résumé, le <i>cloud computing</i> permet aux utilisateurs de stocker, d'accéder et de gérer des données et des logiciels de manière flexible et évolutive via internet, offrant une alternative pratique et économique à l'infrastructure informatique traditionnelle basée sur des serveurs locaux.</p>

<p>Deep learning ou apprentissage profond</p>	<p>Une sous-catégorie du machine learning qui utilise des réseaux de neurones artificiels composés de plusieurs couches (d'où le terme "profond") pour apprendre à partir de données complexes et hiérarchisées. Ces réseaux de neurones sont capables d'apprendre des représentations de données de plus en plus abstraites à mesure qu'ils progressent dans les différentes couches.</p>	<p>Supposons que vous souhaitez développer un système de reconnaissance d'images capable de distinguer les chats des chiens dans des photos. Voici comment le deep learning pourrait être utilisé :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Collecte de données : Vous rassemblez un grand ensemble d'images de chats et de chiens, ainsi que leurs étiquettes correspondantes. 2. Construction d'un réseau de neurones profond : Vous construisez un réseau de neurones artificiels composé de plusieurs couches, comprenant des couches d'entrée, des couches cachées et une couche de sortie. Chaque couche est composée de nombreux neurones interconnectés. 3. Entraînement du modèle : Vous utilisez ces données d'images prétraitées pour entraîner le réseau de neurones à reconnaître les caractéristiques distinctives des chats et des chiens à partir des pixels des images. 4. Validation et ajustement : Vous évaluez les performances de votre modèle sur un ensemble de données de validation distinct et ajustez les paramètres si nécessaire pour améliorer sa précision. 5. Utilisation en production : Une fois que votre modèle est entraîné avec succès, vous pouvez l'utiliser pour classifier automatiquement de nouvelles images et déterminer si elles contiennent un chat ou un chien. 	<p>Dans cet exemple, le deep learning permet au système de reconnaissance d'images d'apprendre des caractéristiques complexes et hiérarchisées des images, comme les contours, les textures et les motifs, pour distinguer les chats des chiens. La capacité des réseaux de neurones profonds à apprendre des représentations de données de plus en plus abstraites en fait une technique puissante pour traiter des problèmes complexes dans des domaines tels que la vision par ordinateur, le traitement du langage naturel et bien d'autres.</p>
<p>IA de confiance</p>	<p>Se réfère à des systèmes d'IA qui sont développés, déployés et utilisés de manière à garantir la transparence, l'équité, la robustesse, la fiabilité, la sécurité et la responsabilité tout au long de leur cycle de vie</p>	<p>Imaginons une entreprise qui utilise une IA pour prendre des décisions de recrutement. Pour s'assurer que cette IA est digne de confiance, plusieurs mesures peuvent être mises en place :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Transparence : L'entreprise publie des informations sur le fonctionnement de son algorithme de recrutement, y compris les critères pris en compte et la manière dont les décisions sont prises. 2. Équité : L'IA est conçue pour éviter les biais discriminatoires, en garantissant par exemple que les candidats sont évalués sur la base de leurs compétences et de leur expérience, sans être influencés par des facteurs tels que le sexe, la race ou l'origine ethnique. 3. Robustesse : L'IA est testée dans une variété de conditions pour s'assurer qu'elle fonctionne de manière fiable dans différentes situations, et des mécanismes sont mis en place pour détecter et gérer les éventuelles défaillances. 4. Fiabilité : L'IA est régulièrement mise à jour et améliorée en fonction des retours d'expérience et des nouvelles données disponibles, afin de maintenir sa précision et sa pertinence. 5. Sécurité : Des mesures de sécurité sont mises en place pour protéger les données utilisées par l'IA et garantir qu'elle ne peut pas être détournée ou manipulée par des acteurs malveillants. 6. Responsabilité : L'entreprise assume la responsabilité des décisions prises par son IA et met en place des mécanismes de contrôle et de reddition de comptes pour garantir que toute utilisation abusive ou préjudiciable est évitée. 	<p>En somme, une IA de confiance est une IA qui est développée et utilisée de manière à garantir qu'elle agit de manière éthique, transparente et responsable, tout en maximisant ses avantages pour la société.</p>

<p>Langage naturel</p>	<p>Fait référence à toute forme de communication utilisée par les êtres humains dans leur vie quotidienne pour interagir, exprimer des idées et communiquer des informations. Cela inclut la parole, l'écriture, les gestes et d'autres moyens de communication non verbaux. En informatique, le traitement du langage naturel (NLP) vise à permettre aux ordinateurs de comprendre et de générer des textes en langage humain de manière intelligente.</p>	<p>Supposons que vous discutez avec un assistant vocal intelligent, comme Siri d'Apple, et que vous lui posez la question suivante : "Quel temps fait-il à Paris aujourd'hui ?"</p> <p>Le logiciel de traitement du langage naturel analyse votre question pour en extraire le sens et les entités clés, comme "temps" et "Paris".</p> <p>Ensuite, il interroge une base de données ou un service en ligne pour obtenir des informations météorologiques actuelles sur Paris.</p> <p>Enfin, il vous fournit une réponse adaptée à votre question, par exemple : "Il fait ensoleillé à Paris aujourd'hui avec des températures allant jusqu'à 20 degrés Celsius."</p>	<p>Dans cet exemple, le traitement du langage naturel permet à l'assistant vocal de comprendre votre question en langage humain et de vous fournir une réponse pertinente en utilisant la même forme de communication. Cela permet une interaction plus naturelle entre l'homme et la machine.</p>
<p>Machine learning ou apprentissage automatique</p>	<p>Une branche de l'intelligence artificielle qui permet aux ordinateurs d'apprendre à partir de données sans être explicitement programmés. Au lieu de suivre des instructions spécifiques pour effectuer une tâche, les algorithmes de machine learning utilisent des modèles et des techniques statistiques pour reconnaître des patterns dans les données et faire des prédictions ou prendre des décisions basées sur ces patterns.</p>	<p>Imaginons que vous souhaitez développer un système de reconnaissance de spam pour votre boîte e-mail. Plutôt que de programmer explicitement des règles pour identifier chaque spam potentiel, vous pouvez utiliser le <i>machine learning</i> de la manière suivante :</p> <ol style="list-style-type: none"> Collecte de données : Vous rassemblez un ensemble de courriels déjà étiquetés comme spam ou non-spam. Prétraitement des données : Vous nettoyez et formatez les courriels pour les rendre compatibles avec l'algorithme de machine learning. Entraînement du modèle : Vous utilisez ces données prétraitées pour entraîner un modèle de machine learning à reconnaître les caractéristiques distinctives des courriels spam et non-spam. Validation et ajustement : Vous évaluez les performances de votre modèle sur un ensemble de données de validation distinct et ajustez les paramètres si nécessaire pour améliorer sa précision. Utilisation en production : Une fois que votre modèle est entraîné avec succès, vous pouvez l'utiliser pour analyser de nouveaux courriels et les classer comme spam ou non-spam automatiquement. 	<p>Dans cet exemple, le <i>machine learning</i> permet au système de reconnaissance de spam d'apprendre à partir de données existantes pour prendre des décisions autonomes sur de nouveaux exemples. C'est cette capacité à apprendre et à s'adapter aux données qui distingue le <i>machine learning</i> des approches traditionnelles de programmation.</p>

<p>Modèle de fondation</p> <p>[Prompt « modèle de fondation dans le domaine de l'IA »]</p>	<p>Fait référence à une architecture de réseau de neurones ou à un cadre algorithmique de base utilisé comme point de départ pour développer des applications spécifiques d'IA. Ce modèle de base est généralement pré-entraîné sur un ensemble de données volumineux et diversifié, ce qui lui permet de capturer des caractéristiques générales et des schémas de données utiles pour une grande variété de tâches.</p>	<p>Illustrons cela avec un exemple dans le domaine de la vision par ordinateur :</p> <p>Imaginez que vous développez un système de reconnaissance d'objets pour une application de sécurité. Vous pouvez commencer par utiliser un modèle de fondation pré-entraîné, tel que ResNet ou VGG, qui a été formé sur un ensemble de données massif, comme ImageNet, pour reconnaître des milliers de catégories d'objets.</p> <ol style="list-style-type: none"> Modèle de fondation : Vous utilisez un modèle de fondation comme ResNet, qui est un réseau de neurones convolutifs profond, pré-entraîné sur des millions d'images pour extraire des caractéristiques visuelles de haut niveau à partir d'images. Fine-tuning : Vous adaptez ensuite ce modèle de fondation à votre tâche spécifique en le "fine-tuning" sur un ensemble de données plus petit et plus spécifique lié à la sécurité, par exemple en ajoutant des couches supplémentaires ou en ajustant les poids existants pour qu'ils correspondent mieux aux caractéristiques des objets que vous voulez reconnaître. Déploiement : Une fois que votre modèle est entraîné, vous pouvez le déployer dans votre application de sécurité, où il peut analyser en temps réel les flux vidéo provenant de caméras de surveillance pour détecter et reconnaître les objets d'intérêt, comme des sacs abandonnés ou des personnes suspectes. 	<p>En résumé, dans le domaine de l'IA, un modèle de fondation sert de point de départ pour le développement de solutions spécifiques, en fournissant une base solide et pré-entraînée sur des données volumineuses, ce qui permet d'accélérer le processus d'apprentissage et d'améliorer les performances du modèle final.</p>
<p>Open data</p>	<p>Se réfère à des informations numériques accessibles à tous, sans restriction de copyright, de brevet ou d'autres mécanismes de contrôle. Imaginez une bibliothèque numérique géante où les données sont disponibles gratuitement pour être utilisées, réutilisées et redistribuées par n'importe qui, que ce soit pour des projets commerciaux, gouvernementaux, académiques ou communautaires.</p>	<p>Supposons qu'une ville publie des données sur les horaires de passage de ses transports en commun, les emplacements des stations, et les statistiques sur l'utilisation du réseau. Ces données, lorsqu'elles sont ouvertes, peuvent être exploitées par des développeurs pour créer des applications mobiles qui fournissent en temps réel des informations sur les transports en commun aux citoyens. Cela peut améliorer l'expérience des voyageurs, faciliter la planification des déplacements et contribuer à une utilisation plus efficace des ressources publiques.</p>	<p>En somme, les données ouvertes sont un moyen puissant de favoriser la transparence, l'innovation et la participation citoyenne en permettant à quiconque d'accéder, d'utiliser et de construire sur des ensembles de données variés pour résoudre des problèmes et créer de la valeur.</p>

<p>Open source</p> <p>ou code source ouvert</p>	<p>Fait référence à des logiciels dont le code source est accessible au public, permettant à quiconque de le consulter, de le modifier et de le distribuer. Cela favorise la collaboration, l'innovation et la transparence dans le développement de logiciels.</p>	<p>Prenons l'exemple d'un projet de développement de logiciel open source, comme le navigateur web Mozilla Firefox. Dans ce cas :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Accès au code source : Le code source de Firefox est accessible à tous, ce qui signifie que les développeurs du monde entier peuvent l'examiner pour comprendre comment il fonctionne et proposer des améliorations. 2. Collaboration : Des milliers de développeurs bénévoles contribuent au développement de Firefox en proposant des correctifs, des fonctionnalités et des optimisations. Cette collaboration ouverte permet d'exploiter un large éventail de compétences et d'idées. 3. Transparence : Étant donné que le code source est accessible à tous, il n'y a pas de secret sur la façon dont Firefox fonctionne. Cela permet aux utilisateurs de vérifier la sécurité du logiciel et de comprendre ce qui se passe sous le capot. 4. Liberté d'utilisation : Comme le code source est ouvert, les utilisateurs sont libres de l'utiliser comme bon leur semble, que ce soit pour un usage personnel, commercial ou autre. 	<p>En résumé, l'open source favorise une approche collaborative et transparente du développement de logiciels, permettant à chacun de contribuer et de bénéficier des progrès réalisés dans le domaine de la technologie.</p>
<p>Réseau de neurones</p>	<p>Une structure informatique inspirée du cerveau humain, utilisée dans le domaine de l'intelligence artificielle pour résoudre des problèmes complexes tels que la reconnaissance de motifs, la classification d'images, la traduction automatique et bien plus encore. Il est composé de plusieurs unités de traitement appelées neurones, organisées en couches interconnectées.</p>	<p>Imaginons que vous voulez créer un réseau de neurones pour distinguer les pommes des oranges à partir de photos. Voici comment cela fonctionnerait :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Neurones d'entrée : La première couche du réseau de neurones est composée de neurones d'entrée, chacun représentant un pixel dans l'image. Chaque neurone reçoit une valeur qui correspond à la couleur du pixel qu'il représente. 2. Couches cachées : Les couches intermédiaires, appelées couches cachées, traitent les informations des neurones d'entrée pour extraire des caractéristiques plus abstraites des images, comme les contours, les textures et les motifs. Chaque neurone dans une couche cachée est connecté à tous les neurones de la couche précédente, et chaque connexion est associée à un poids qui détermine l'importance de cette connexion pour la sortie du neurone. 3. Neurones de sortie : La dernière couche du réseau de neurones est composée de neurones de sortie, chacun représentant une classe d'objet à reconnaître (pomme ou orange, dans notre exemple). Chaque neurone de sortie combine les informations des couches cachées pour produire une réponse, indiquant la probabilité que l'image représente une pomme ou une orange. 4. Entraînement du réseau : Pour entraîner le réseau de neurones, vous lui fournissez un ensemble d'images d'apprentissage avec leurs étiquettes correspondantes (pomme ou orange). Le réseau ajuste alors les poids de ses connexions pour minimiser l'erreur entre ses prédictions et les étiquettes réelles. 5. Utilisation du réseau : Une fois entraîné, le réseau de neurones peut être utilisé pour classer de nouvelles images, en produisant des prédictions sur la base des informations apprises lors de l'entraînement. 	<p>En résumé, un réseau de neurones est une puissante technique de traitement de l'information qui permet aux ordinateurs d'apprendre à partir de données et de réaliser des tâches complexes en imitant le fonctionnement du cerveau humain.</p>

Bibliographie

Travaux européens

[Règlement \(UE\) 2023/2854 du Parlement européen et du Conseil du 13 décembre 2023 concernant des règles harmonisées portant sur l'équité de l'accès aux données et de l'utilisation des données](#)

[Décision \(UE\) 2022/2481 du Parlement européen et du Conseil établissant le programme d'action pour la décennie numérique à l'horizon 2030](#), 14 décembre 2022

[Directive 2019/1024/UE concernant les données ouvertes et la réutilisation des informations du secteur public et Règlement d'exécution \(UE\) 2023/138 de la Commission du 21 décembre 2022 établissant une liste d'ensembles de données de forte valeur spécifiques et les modalités de leur publication et de leur réutilisation](#)

[Proposition de Règlement du Parlement et du Conseil établissant des règles harmonisées concernant l'intelligence artificielle \(législation sur l'intelligence artificielle\) et modifiant certains actes législatifs de l'union](#), COM (2021) 206 final du 21 avril 2021

CE, [Communication on boosting startups and innovation in trustworthy artificial intelligence](#), COM (2024) 28 final, 24/01/2024

CE, [Commission Decision Establishing the European AI Office](#), 24/01/2024

CE, [Une Europe souveraine et compétitive](#), 27/09/2023

CE, [Rapport sur l'état d'avancement de la décennie numérique](#), 27/09/2023

CE, [LIVRE BLANC, Intelligence artificielle, Une approche européenne axée sur l'excellence et la confiance](#), 19/02/2020

CE, [L'intelligence artificielle pour l'Europe](#), COM (2018) 237 final, 25 avril 2018

Articles

Aghion P., [Dédiaboliser l'intelligence artificielle](#), Les Échos, 15/11/2023

BCG, [AI Radar: From Potential to Profit with GenAI](#), 12/01/2024

Beltrame R., [IA : risques cyber, réglementation du marché, où en sommes-nous ?](#) Actu IA, 21/12/2023

Benoît M.-C., [IA, vision par ordinateur et réalité augmentée : Google Maps se dote de nouvelles fonctionnalités d'IA](#), ActuIA, 06/11/2023

Benoît M.-C., [USA : comment l'administration Biden entend réguler le développement et l'utilisation de l'IA](#), ActuIA, 07/11/2023

Benoît M.-C., [« OpenAI Data Partnerships », l'initiative du créateur de ChatGPT pour entraîner ses modèles d'IA](#), ActuIA, 15/11/2023

Benoît M.-C., [Le New York Times porte plainte contre OpenAI et Microsoft pour violation de droit d'auteur](#), Actu IA, 02/01/2024

Bensamoun A., [To be or not to be...transparent - Pour un principe matriciel de transparence dans l'environnement numérique](#), DallozActu, 03/12/2023

Berg J., [Intelligence artificielle : quelles conséquences pour le travail](#), Polytechnique insights, 10/01/2024



- Bertuzzi L., [AI Act : les eurodéputés pourraient autoriser des cas d'usage biométriques en échange d'interdictions renforcées](#), Euractiv, 08/11/2023
- Breuneval F., [L'intelligence artificielle, une "bombe climatique" invisible](#), Novethic, 03/01/2024
- Calvi T., [IA générative : 90% des dirigeants adoptent une position attentiste](#), ActuaIA, 22/01/2024
- Clapaud A., [IA générative et IA classique en production sur le site e-commerce Cdiscount](#), La revue du digital, 03/12/2023
- Crawford K., [Generative AI's environmental costs are soaring — and mostly secret](#), Nature 20/02/2024
- Devillers L., [L'intelligence artificielle va-t-elle tuer ou sauver les médias ?](#) The Conversation, 16/11/2023
- Dumourier A., [Jimini lève 1.900.000 € pour devenir le leader de l'IA juridique en Europe](#), Le monde du droit, 14/11/2023
- Fabre-Soundron M., [La crise climatique, premier risque mondial devant la cybersécurité et l'instabilité géopolitique](#), Novethic, 30/10/2023
- France Num, [Comment financer la formation au numérique de vos salariés avec le FNE-Formation ?](#), 02/10/2023
- Georges B., [Le talon d'Achille de l'intelligence artificielle](#), Les Échos, 17/05/2017
- Gerlat P. -Y., [Le Data Act, visant à stimuler l'économie des données au sein de l'UE, entre en vigueur](#), ActuaIA, 12/01/2024
- Girard-Chanudet C., [Parce que je le vauds bien ? Enjeux éthiques et juridiques du marketing émotionnel](#), Laboratoire d'innovation de la CNIL, 26/11/2018
- Guignon B., [Réconcilier humain et automatisation, un enjeu majeur pour l'usine du futur](#), ActuaIA, 02/11/2023
- Hadak A., [Le Royaume-Uni accueille le premier sommet mondial sur l'IA](#), ActuaIA, 02/11/2023
- Hadak A., [Les métiers de l'intelligence artificielle : de nouvelles carrières, pour tout le monde](#), ActuaIA, 06/12/2023
- Jeulin B., [Premier round judiciaire aux US : les IA génératives prennent l'avantage sur les artistes](#), DallozActualités, 10/11/2023
- Jones N., [What the OpenAI drama means for AI progress — and safety](#), Nature, 23/11/2023
- Crawford K., [Generative AI's environmental costs are soaring — and mostly secret](#), Nature 20/02/2024
- Lassere G., [Droit des bases de données, entre progressions et coups d'arrêt](#), Dalloz Actualités, 15/01/2024
- Lauer S., [« L'IA générative est une affaire trop sérieuse pour la laisser dans les seules mains du capital », Le Monde](#), 27/11/2023
- Lelièvre A., [Le réveil des start-ups françaises des semi-conducteurs](#), Les Échos, 10/01/2024
- Lévy G., [AI Act : un texte ambitieux pour encadrer l'intelligence artificielle](#), Siècle digital, 09/01/2024
- Mandon J., [Heure d'arrivée estimée \(ETA\) : comment l'IA peut fiabiliser cette information cruciale](#), ActuaIA, 28/11/2023
- Maubant T., [18 pays, dont la France, approuvent les lignes directrices mondiales pour la sécurité de l'IA](#), ActuaIA, 28/11/2023
- Maubant T., [Australie : Face à l'essor de la GenAI, le gouvernement renforce sa réglementation sur l'IA](#), ActuaIA, 19/01/2024
- McKinsey, [Qu'est-ce que l'IA générative ?](#) 19/01/2023
- McKinsey, [The state of AI in 2023: Générative AI's breakout year](#), 01/08/2023
- Montalbano E., [Banques : l'IA un danger pour les postes de débutants](#), Le monde informatique, 22/04/2024
- Morestin F., [ChatGPT consommerait l'équivalent d'une bouteille d'eau par conversation](#), Novethic, 28/04/2023

- Oliver N. et alii, [Intelligence artificielle : prendre en compte ses risques concrets, plutôt que de potentielles menaces existentielles](#), The Conversation, 23/06/2023
- Open Data France, [Data Impact, les usages des données au service de la transition écologique](#), oct. 2023
- Paris T., [Débat : Intelligence Artificielle et création artistique, des enjeux complexes](#), The Conversation, 12/11/2023
- Perez Torrents J., [Pourquoi la révolution de l'IA médicale n'aura-t-elle peut-être jamais lieu ?](#) Polytechnique Insights, 15/11/2022
- Perreau C., [Sommet mondial de l'IA : de l'unité et des dissensions](#), Les Échos, 02/11/2023
- Picard A., [Intelligence artificielle : « La France est loin d'être la seule à penser qu'il s'agit d'un enjeu de souveraineté »](#), Le Monde, 11/01/2024
- de Quatrebarbes N., [Quelle protection pour les outils d'intelligence artificielle ?](#) Dalloz Actualité, 14/12/2023
- Radisson L., [Stratégies biodiversité : les outils à disposition des entreprises se multiplient](#), Actu Environnement.com, 12/01/2024
- Raqshan T., [L'IA va scruter les plans de transition climatiques des entreprises](#), L'AGEFI, 21/12/2023
- Renaud N., [ChatGPT pousse l'industrie à plonger dans la révolution de l'intelligence artificielle](#), Les Échos, 04/01/2024
- Royer E., [Faire face à la pénurie d'ingénieurs informatiques](#), Les Échos, 16/10/2019
- Savage N., [How robots can learn to follow a moral code](#), Nature, 26/10/2023
- Sénécat A., [L'opacité des algorithmes favorise les dérives au sein des établissements publics](#), le Monde, 04/11/2023
- Steinmann N., [Des usines sans salarié, le scénario explosif de la réindustrialisation](#), Les Échos, 11/12/2023
- Steyer V. et al., [IA : pourquoi il faut ouvrir la boîte noire](#), Polytechnique Insights, 17/11/2021
- Steyer V. et Taing M., [Quels enjeux quand les algorithmes remplacent l'humain ?](#) Polytechnique Insights, 22/03/2023
- Thompson T., [How AI can help to save endangered species](#), Nature, 27/10/2023
- Tomaz C., [IA, les algorithmes peuvent-ils sauver la planète ?](#) L'ADN, 04/12/2023
- Vernet A., [Alzheimer, Parkinson... « Demain, les IA détecteront des maladies grâce à la biométrie »](#), Polytechnique Insights, 27/04/2022
- Wong C., [IA : Les « ChatGPT » du droit se multiplient dans la French Tech](#), Les Échos, 09/01/2024
- Wong C., [IA : Kleep, la start-up qui trouve la bonne taille de vêtement](#), Les Échos, 08/12/2023
- Yang F. et Bernot A., [Qui gouvernera l'IA ? La course des nations pour réguler l'intelligence artificielle](#), The conversation, 12/11/2023

Rapports, avis et études

- ADEME-Arcep, [L'empreinte environnementale du numérique en 2020, 2030 et 2050](#), 13/03/2023
- Albanesi S. et al., [Reports of AI ending human labour may be greatly exaggerated](#), 28/11/2023
- AXA, [Future Risks Report 2023](#)
- Bercy Info, [L'intelligence artificielle, un levier de croissance pour votre entreprise](#)
- CCI France, [La directive CSRD, nouveau cadre de reporting extra-financier](#), avril 2023
- CCI France, [Les entreprises face au défi climatique](#), janv. 2021
- CCI Paris, [Les outils d'Intelligence Artificielle Générative pour le commerce de proximité, guide pratique](#), 2023
- CCI Paris Ile de France, [Mode et économie de l'usage, une lente transformation](#), Étude prospective, nov. 2023

- CNIL, [Comment permettre à l'homme de garder la main ? Les enjeux éthiques des algorithmes et de l'intelligence artificielle](#), déc. 2017
- CNIL, [IA : comment être en conformité avec le RGPD ?](#), 05/04/2022
- CNIL, [Développement des systèmes d'IA : les recommandations de la CNIL pour respecter le RGPD](#), 08/04/2024
- CNLL, Numeum et Systematic, [Open Source Monitor France 2023](#)
- CNPEN, [Avis n° 7, Systèmes d'intelligence artificielle générative : enjeux d'éthique](#), 30/06/2023
- CNPEN, [Enjeux éthiques des technologies de reconnaissance faciale, posturale et comportementale](#), Avis n° 8, 20/11/2023
- COE, [Automatisation, numérisation et emploi, t. 1 : les impacts sur le volume, la structure et la localisation de l'emploi](#), janv. 2017
- Colt Technology, [Services, Building intelligence into your business](#), 2023
- Commission de l'intelligence artificielle, [IA, notre ambition pour la France](#), mars 2024
- Credoc, [Baromètre France Num Résultats de l'enquête 2023](#), 21/09/2023
- Direction générale du Trésor, [Les enjeux économiques de l'Intelligence artificielle](#), Trésor-éco n° 341, avril 2024
- France digitale, [Des puces aux applications, l'Europe peut-elle être une puissance de l'IA générative ?](#), avril 2024
- France Num, [Exploiter l'intelligence artificielle pour améliorer le fonctionnement de sa TPE PME : mode d'emploi](#), 05/10/2023
- France Num, [Baromètre : le numérique dans les TPE-PME](#), sept. 2023
- Hub France IA, [Note de synthèse - ChatGPT : usages, impacts et recommandations](#), mai 2023
- Hub France IA, [Intelligence Artificielle Générative 40 mesures pour faire de la France et de l'Europe des leaders de l'IAG d'ici 5 ans](#), février 2024
- Laboria explorer, [Rapport d'enquête, usages et impacts de l'IA sur le travail, au prisme des décideurs](#), 13/03/2023
- OCDE, [Recommandation du Conseil sur l'intelligence artificielle amendée le 8 nov. 2023](#)
- OCDE, [Perspective de l'emploi de l'OCDE 2023 : intelligence artificielle et marché du travail](#), 2023
- OCDE, [Perspectives de l'emploi de l'OCDE 2019 : L'avenir du travail](#), 2019
- OECD, [Explanatory memorandum on the updated OECD definition of an AI system](#), OECD Artificial Intelligence Paper, mars 2024
- OECD [The state of implementation of the OECD AI Principles four years on](#), 27/10/2023
- OECD, [Initial policy considerations for Generative artificielle intelligence](#), sept. 2023
- OECD, [Recommendation of the Council on Artificial Intelligence](#), 22/05/2023
- Odoxa, [Services clients automatisés : les Français très insatisfaits de l'usage actuel des chatbots](#), 29/11/2023
- Open Data France, [Data Impact, les usages des données au service de la transition écologique](#), oct. 2023
- Pipame, [Intelligence artificielle, État de l'art et perspectives pour la France](#), fév. 2019
- Roland Berger, [L'impact de l'IA générative sur l'emploi en France](#), nov. 2023
- Sénat, [L'IA et l'avenir du service public](#), Rapport thématique #1, [IA, impôts, prestations sociales et lutte contre la fraude](#), Rapport d'information de S. Vermeillet et D. Rambaud fait au nom de la délégation sénatoriale à la prospective, avril 2024
- Sénat, Commission des affaires étrangères, [Avis politique sur le règlement établissant des règles harmonisées concernant l'intelligence artificielle](#), 15/11/2023

Sénat, Commission des affaires européennes, [Avis politique relatif à la proposition de règlement du Parlement européen et du Conseil établissant des règles harmonisées concernant l'intelligence artificielle et modifiant certains actes législatifs de l'Union COM\(2021\) 206 final](#), 30/03/2023

Sénat, [Demain les robots : vers une transformation des emplois de service](#), Rapport d'information de M. Mercier et R.-P. Savary fait au nom de la délégation sénatoriale à la prospective, 28/11/2019.

Université de Stanford, [Artificial Intelligence Index Report](#), 2023

Villani C., [Donner un sens à l'intelligence artificielle, Pour une stratégie nationale et européenne](#), 2018



**CHAMBRE DE COMMERCE
ET D'INDUSTRIE**

1^{er} ACCÉLÉRATEUR DES ENTREPRISES



**CHAMBRE DE COMMERCE
ET D'INDUSTRIE**

1^{er} ACCÉLÉRATEUR DES ENTREPRISES