

LES ROBOTS RELATIONNELS À LA CONQUÊTE DU MONDE

Elie de Saint-Jores



« Les ordinateurs nous ont reliés aux informations.

Les smartphones nous ont reliés au monde.

*Les robots relationnels pourraient bientôt nous relier... les uns
aux autres. »*

SOMMAIRE

Chapitre 1 — Introduction générale	1
Chapitre 2 — Des premiers outils à l'intelligence artificielle	4
Chapitre 3 — Quelles intelligences à l'ère de l'intelligence artificielle ?	18
Chapitre 4 — L'aventure de l'intelligence artificielle jusqu'aux robots relationnels	28
Chapitre 5 — IA et société à l'horizon 2036 : une transformation de civilisation	43
Chapitre 6 — La robotique, quelle histoire ?	61
Chapitre 7 — Les robots relationnels : la prochaine révolution humaine ?	84
Chapitre 8 — Les robots relationnels en Europe et dans le monde	100
Chapitre 9 — Éthique et humanisme : les conditions de l'acceptation sociale	117
Chapitre 10 — Conclusion prospective	129

Chapitre 1

Introduction générale

Comprendre la place nouvelle des robots relationnels dans nos sociétés

Depuis toujours, l'être humain invente des outils pour prolonger ses capacités. Il a conçu des instruments pour agir sur la matière, des machines pour multiplier sa force, des moyens de communication pour abolir les distances et des systèmes informatiques pour traiter une quantité croissante d'informations. Avec l'intelligence artificielle, une étape supplémentaire est franchie : la machine ne se contente plus d'exécuter un mouvement ou d'appliquer mécaniquement une instruction. Elle peut reconnaître, apprendre, produire du langage, interpréter certaines situations et proposer une réponse.

Les robots relationnels naissent de cette évolution. Ils associent les ressources de l'intelligence artificielle à une présence physique : un visage, une voix, un regard, des gestes, parfois une mobilité et une capacité à reconnaître leur interlocuteur. Ils ne sont donc ni de simples machines automatisées, ni seulement des assistants vocaux installés dans un écran. Ils prennent place dans notre environnement et s'inscrivent, même modestement, dans une relation.

Cette particularité explique à la fois l'intérêt qu'ils suscitent et les interrogations qu'ils provoquent. Un robot peut-il accompagner une personne âgée, soutenir un enfant, faciliter un apprentissage, accueillir un visiteur ou maintenir un lien avec une famille éloignée ? Peut-il contribuer à réduire la solitude sans donner l'illusion d'une relation humaine ? Jusqu'où peut-on lui confier des informations, des décisions ou des responsabilités ? Et surtout, quelle place voulons-nous accorder à ces nouvelles présences technologiques dans notre vie quotidienne ?

Une évolution qui s'inscrit dans une longue histoire

Pour comprendre les robots relationnels, il faut d'abord les replacer dans l'aventure humaine. Le chapitre 2 revient sur les grandes transformations qui, des premiers outils à l'intelligence artificielle, ont progressivement modifié notre manière de vivre, de produire, de transmettre et de penser. Cette perspective historique montre que chaque révolution technique a ouvert de nouvelles possibilités tout en déplaçant les équilibres de la société.

Le chapitre 3 élargit ensuite la réflexion à la notion même d'intelligence. L'intelligence végétale, animale et humaine y est mise en regard de l'intelligence artificielle, sans les confondre ni les hiérarchiser trop rapidement. La théorie des intelligences multiples, l'intelligence naturelle décrite par Didier Van Cauwelaert et l'hypothèse d'une intelligence source invitent à reconnaître la diversité des manières de percevoir, d'apprendre, de s'adapter et de donner du sens.

Le chapitre 4 retrace l'histoire de l'intelligence artificielle jusqu'à son intégration dans les robots relationnels. Des premiers programmes symboliques aux systèmes d'apprentissage et aux modèles génératifs, il expose les progrès qui ont rendu possibles des machines capables de dialoguer, d'observer leur environnement et d'adapter certaines de leurs réponses. Il rappelle également que la performance d'un système ne doit pas être assimilée trop vite à une compréhension ou à une conscience.

Une transformation qui dépasse la seule technologie

Les robots relationnels apparaissent au moment où l'intelligence artificielle transforme déjà en profondeur le travail, l'éducation, la santé, les services publics, l'information et les relations humaines. Le chapitre 5 examine ces évolutions à l'horizon 2036. Il ne cherche pas à prédire l'avenir avec certitude, mais à dégager les tendances qui pourraient remodeler les activités, les métiers, l'organisation collective et notre rapport à l'autonomie.

Le chapitre 6 suit une autre histoire, celle de la robotique. Des automates anciens aux robots industriels, des machines humanoïdes aux systèmes d'assistance, il montre comment le robot a successivement prolongé la force humaine, automatisé la production, exploré des milieux difficiles et commencé à interagir avec nous. Le robot relationnel constitue l'un des aboutissements actuels de cette convergence entre mécanique, informatique, perception et intelligence artificielle.

Le chapitre 7 s'attache à définir cette nouvelle famille de machines et à en présenter les usages. Compagnons, assistants, médiateurs ou supports d'activité, les robots relationnels peuvent intervenir auprès des personnes âgées, des enfants, des personnes en situation de handicap, des professionnels ou du grand public. Leur intérêt ne réside pas seulement dans ce qu'ils savent faire, mais dans la manière dont leur présence peut stimuler, rassurer, guider, relier ou encourager.

Des usages mondiaux aux exigences éthiques

Le développement de ces robots varie fortement selon les cultures, les politiques publiques, les besoins sociaux et l'acceptation de la technologie. Le chapitre 8 propose un panorama de leur diffusion en Europe et dans le monde. Il accorde une attention particulière à l'Asie, où le Japon, la Chine et la Corée du Sud ont développé des approches spécifiques, tout en examinant les expériences européennes et les conditions d'un déploiement adapté aux réalités locales.

Cette diffusion ne peut cependant être envisagée sans principes. Le chapitre 9 place l'éthique et l'humanisme au centre de la réflexion. Respect de la dignité, protection de la vie privée, consentement, transparence, sécurité, liberté de choix et maintien d'une responsabilité humaine doivent guider la conception comme l'usage. Le véritable enjeu n'est pas seulement de savoir ce que la technologie permet, mais de déterminer ce que nous jugeons souhaitable.

Le chapitre 10 ouvre enfin une réflexion prospective. Il explore plusieurs trajectoires possibles pour les robots relationnels au cours des prochaines années : une présence plus naturelle dans les domiciles et les établissements, des interactions davantage personnalisées, mais aussi de nouveaux risques de dépendance, de surveillance ou de substitution. L'avenir décrit n'est pas inéluctable. Il dépendra des choix techniques, économiques, politiques et humains que nous ferons.

La relation humaine comme finalité

Ce livre ne présente donc les robots relationnels ni comme une solution miraculeuse, ni comme une menace qu'il faudrait rejeter par principe. Il cherche à comprendre ce qu'ils sont, ce qu'ils peuvent apporter, les limites qu'il convient de leur fixer et les conditions dans lesquelles ils pourraient trouver une place utile dans la société.

La question centrale qui traverse l'ensemble de l'ouvrage est simple : ces machines nous aideront-elles à mieux prendre soin les uns des autres, à préserver l'autonomie, à faciliter les apprentissages et à renforcer les liens, ou serviront-elles à compenser par la technologie le temps et l'attention que nous ne voulons plus consacrer aux personnes ? La réponse ne se

trouve pas dans le robot lui-même. Elle réside dans les intentions, les règles et les usages que nous lui associerons.

Le robot relationnel doit rester un moyen. L'être humain, avec sa vulnérabilité, sa liberté, sa responsabilité et sa capacité d'attachement, doit en demeurer la finalité.

Chapitre 2

Des premiers outils à l'intelligence artificielle

Les grandes révolutions qui ont façonné l'humanité

L'histoire de l'humanité peut être comprise comme une succession de seuils au cours desquels l'être humain a progressivement accru sa capacité à agir sur le monde.

Il a d'abord prolongé sa main par l'outil. Il a maîtrisé le feu et transformé l'énergie. Il a domestiqué les plantes et les animaux. Il a inventé l'écriture pour conserver la mémoire, puis l'imprimerie pour diffuser le savoir. Il a construit des machines capables de démultiplier sa force, des moyens de transport pour vaincre les distances, des télécommunications pour transmettre instantanément la parole et l'image, des ordinateurs pour automatiser le calcul et Internet pour mettre les connaissances en réseau.

Aujourd'hui, avec l'intelligence artificielle, l'être humain commence à déléguer à la machine certaines opérations qui relevaient jusqu'ici de ses facultés intellectuelles : reconnaître, traduire, prévoir, rédiger, concevoir, dialoguer, apprendre à partir de données et proposer des décisions.

C'est ce qui donne à la révolution de l'IA une portée particulière dans l'histoire humaine.

1. Les origines lointaines de l'aventure humaine

Une précision doit d'abord être apportée. Les australopithèques ne remontent pas seulement à deux ou trois millions d'années : certaines espèces vivaient déjà en Afrique il y a plus de quatre millions d'années. Les premiers outils de pierre actuellement connus ont environ 3,3 millions d'années, tandis que les industries dites oldowayennes, plus systématiques, apparaissent au moins vers 2,6 millions d'années. Elles sont donc antérieures ou contemporaines des premiers représentants connus du genre Homo.

La bipédie constitue l'une des premières grandes transformations. En se déplaçant debout, les hominidés libèrent progressivement leurs mains. Celles-ci peuvent transporter de la nourriture, tenir un enfant, manier un objet et, plus tard, fabriquer des outils.

Mais l'évolution humaine ne repose pas uniquement sur l'augmentation du volume cérébral ou sur l'habileté manuelle. Elle repose aussi sur la coopération. Un individu isolé est fragile ; un groupe capable de communiquer, de transmettre des gestes, de partager la nourriture, de protéger les enfants et de mémoriser collectivement les dangers possède un avantage considérable.

L'humanité naissante est donc déjà technique, sociale et culturelle.

2. L'outil : la première extension du corps

Les premiers outils de pierre représentent une rupture fondamentale. Une pierre taillée ne constitue pas seulement un objet trouvé dans la nature. Elle est le résultat d'une anticipation : l'individu imagine l'usage futur d'un éclat tranchant, choisit une matière, accomplit une série de gestes et conserve éventuellement l'objet.

Les galets aménagés, les éclats, les bifaces, puis les pointes emmanchées permettent de couper, racler, perforer, travailler le bois, dépecer les animaux et préparer les peaux. La technique devient cumulative : chaque génération peut reprendre les découvertes des précédentes et les perfectionner. Les objets archéologiques montrent ainsi une diversification progressive des matériaux, des formes et des savoir-faire.

Le javelot, la lance, le propulseur et plus tard l'arc modifient profondément la chasse et la guerre. Ils permettent de frapper à distance. Une longue histoire commence alors : celle de l'augmentation de la portée et de la puissance des armes, depuis la pierre projetée jusqu'à l'artillerie, au missile intercontinental, au drone et aux armes autonomes.

La technique apparaît dès l'origine dans toute son ambivalence : elle permet de survivre et de protéger, mais aussi de dominer et de détruire.

3. La maîtrise du feu : la première révolution énergétique

La maîtrise progressive du feu constitue l'une des transformations les plus profondes de l'existence humaine. Des foyers organisés et des outils altérés par le feu sont notamment attestés sur le site de Gesher Benot-Ya'aqov, en Israël, il y a environ 790 000 ans.

Le feu apporte la chaleur, la lumière et une protection contre les prédateurs. Il permet d'occuper des régions froides, de prolonger les activités après la tombée de la nuit et de transformer les aliments par la cuisson. Il facilite également le travail du bois, des pierres et, beaucoup plus tard, des métaux.

Autour du foyer se constitue probablement un espace social particulier. On y partage la nourriture, les récits, les gestes et les informations. Le feu n'est donc pas seulement une source d'énergie : il devient un lieu de sociabilité, de transmission et de culture.

Cette première révolution énergétique contient déjà en germe toutes les suivantes. L'humanité progressera ensuite en apprenant à utiliser successivement la force animale, le vent, l'eau, le charbon, le pétrole, le gaz, l'électricité, l'atome, le soleil et les autres sources renouvelables.

4. Le langage, les symboles et la conscience collective

L'apparition du langage articulé ne peut pas être datée avec précision. Elle résulte vraisemblablement d'une longue évolution biologique et culturelle.

Le langage permet cependant une révolution décisive : l'être humain peut parler de ce qui n'est pas immédiatement présent. Il peut évoquer le passé, préparer une chasse, transmettre une règle, raconter un mythe, imaginer un avenir ou désigner un danger invisible.

Les peintures rupestres, les parures, les sépultures, les instruments de musique et les échanges de matières premières sur de longues distances témoignent progressivement d'une vie symbolique complexe.

À partir de ce moment, l'humanité ne vit plus seulement dans un environnement naturel. Elle vit également dans un monde de significations, de croyances, de traditions, de récits, d'interdits et de projets communs.

La culture devient une seconde hérédité. Elle permet de transmettre des connaissances sans modifier les gènes et beaucoup plus rapidement que ne le ferait l'évolution biologique.

5. La révolution agricole et la sédentarisation

À partir d'environ 10 000 avant notre ère, plusieurs populations commencent, indépendamment les unes des autres, à cultiver certaines plantes et à domestiquer certains animaux. Cette transformation se produit notamment au Proche-Orient, en Chine, en Afrique, en Nouvelle-Guinée, en Mésopotamie et dans les Andes. Il ne s'agit donc pas d'une invention unique, apparue en un seul endroit, mais d'une série de processus étalés sur des millénaires.

L'agriculture transforme radicalement le rapport au temps et à l'espace. Le chasseur-cueilleur se déplace en fonction des ressources disponibles ; l'agriculteur prépare la terre, sème, attend, récolte et stocke. Il doit prévoir les saisons, protéger les champs et transmettre la terre.

La sédentarisation favorise la construction de villages, puis de villes. Les réserves alimentaires permettent à une partie de la population de se consacrer à d'autres activités : artisanat, commerce, administration, armée, religion, architecture ou métallurgie.

Mais cette révolution possède elle aussi une face sombre. La concentration des populations favorise les épidémies. La propriété foncière, le stockage des récoltes et l'accumulation des richesses renforcent les inégalités. Des hiérarchies politiques, religieuses et militaires apparaissent. La défense des terres et des réserves contribue au développement de conflits organisés.

L'agriculture rend possibles les civilisations, mais aussi les impôts, les corvées, les famines collectives, les conquêtes et certaines formes de servitude.

6. La ville, la roue, la métallurgie et l'État

À partir du quatrième millénaire avant notre ère, certaines régions connaissent une véritable révolution urbaine.

L'irrigation, l'araire, la roue, le char, la voile et la traction animale augmentent les capacités de production et de transport. Les échanges commerciaux s'étendent. Les artisans apprennent à travailler le cuivre, le bronze, puis le fer. Les outils deviennent plus résistants ; les armes deviennent plus meurtrières.

La ville exige une nouvelle organisation. Il faut mesurer les terres, répartir l'eau, stocker les céréales, construire des remparts, établir des calendriers, lever des impôts et organiser des armées.

Les premières grandes administrations, les premières législations écrites et les premiers États centralisés apparaissent dans ce contexte. Les civilisations mésopotamiennes illustrent particulièrement les relations entre agriculture, urbanisation, spécialisation des métiers, technologies et écriture.

La roue ne sert d'ailleurs pas seulement au transport. Elle intervient dans la poterie, les mécanismes, les moulins, les engrenages et, à très long terme, dans d'innombrables machines industrielles.

7. L'écriture : l'externalisation de la mémoire

L'invention de l'écriture constitue l'une des plus grandes ruptures de l'histoire humaine.

Des systèmes d'écriture apparaissent indépendamment en Mésopotamie, en Égypte, en Chine et en Mésopotamie. En Mésopotamie, les premiers signes sont d'abord utilisés pour la comptabilité, l'enregistrement des biens, les rations, les échanges et les obligations administratives, avant de permettre la rédaction de récits, de lois, de prières, de traités et d'œuvres littéraires. Le cunéiforme se développe à la fin du quatrième millénaire avant notre ère.

Avec l'écriture, la mémoire peut survivre à celui qui se souvient. Un message peut être transmis sans la présence de son auteur. Une décision peut s'imposer à des milliers de personnes. Une connaissance peut traverser les siècles.

L'écriture rend possibles l'administration des grands territoires, la fiscalité, le droit, les contrats, les archives, les religions du Livre, la littérature et le développement cumulatif des sciences.

Mais elle crée aussi une nouvelle division : celle qui sépare les lettrés des illettrés, ceux qui détiennent les archives de ceux qui ne peuvent pas les consulter, ceux qui écrivent les lois de ceux qui les subissent.

8. Les grandes inventions des civilisations anciennes et médiévales

Pendant des millénaires, les civilisations d'Afrique, d'Asie, d'Europe, du Moyen-Orient et des Amériques accumulent et échangent des innovations.

Les mathématiques, la géométrie, les calendriers, la cartographie et l'astronomie permettent de mesurer le monde. La monnaie facilite les échanges. Les routes, les ponts, les ports, les aqueducs et les navires relient des territoires de plus en plus vastes.

Les moulins à eau et à vent remplacent une partie de la force humaine ou animale. Le papier facilite la circulation des textes. La boussole transforme la navigation. La poudre à canon bouleverse progressivement l'art de la guerre et fragilise les anciennes fortifications. Le zéro et les systèmes de numération positionnelle rendent possibles des calculs beaucoup plus puissants.

Ces innovations ne sont presque jamais l'œuvre d'une civilisation isolée. Elles circulent, sont traduites, copiées, adaptées et perfectionnées. La Chine, l'Inde, le monde arabo-musulman, l'Afrique, l'Europe et les civilisations américaines participent, selon des trajectoires différentes, à cette accumulation du patrimoine technique et intellectuel de l'humanité.

Le progrès humain est donc fondamentalement un phénomène de transmission et de métissage.

9. L'imprimerie : la multiplication du savoir

Contrairement à une présentation longtemps centrée sur l'Europe, Gutenberg n'est pas le premier inventeur de l'imprimerie.

La xylographie est pratiquée en Asie plusieurs siècles auparavant. Un texte bouddhique imprimé en Corée remonterait au VIII^e siècle et des caractères mobiles métalliques sont employés en Corée dès le XIII^e siècle. Gutenberg perfectionne, dans l'Europe du XVe siècle, un système associant caractères mobiles métalliques, presse, encre et organisation de la production, permettant une diffusion sans précédent des livres en Occident.

L'imprimerie réduit considérablement le coût de reproduction d'un texte. Elle permet de produire des exemplaires relativement identiques, de comparer les idées, de corriger les connaissances et d'étendre l'alphabétisation.

Elle favorise la Renaissance, la Réforme religieuse, la diffusion des sciences, la standardisation des langues, la naissance de la presse et la constitution d'une opinion publique.

Après l'externalisation de la mémoire par l'écriture, l'imprimerie industrialise la transmission de cette mémoire.

10. La révolution scientifique

Entre les XVI^e et XVIII^e siècles se développe progressivement une nouvelle manière d'interroger la nature.

L'observation, l'expérimentation, la mesure, la démonstration mathématique, la publication et la confrontation des résultats prennent une importance croissante. Le télescope élargit l'Univers observable ; le microscope révèle des mondes invisibles ; les progrès de l'anatomie transforment la connaissance du corps.

La science ne consiste plus seulement à commenter les autorités anciennes. Elle vise à produire des connaissances vérifiables, reproductibles et susceptibles d'être corrigées.

Cette révolution modifie profondément la position de l'être humain. La Terre n'est plus considérée comme le centre physique du cosmos. Les phénomènes naturels sont de plus en plus expliqués par des lois plutôt que par des intentions surnaturelles.

La révolution scientifique fournit ensuite les connaissances nécessaires à l'essor de la médecine moderne, de la chimie, de la mécanique, de l'électricité et de l'industrie.

11. La première révolution industrielle : la puissance des machines

À partir du XVIII^e siècle, la machine à vapeur, l'exploitation massive du charbon, les métiers à filer et à tisser, la métallurgie et la mécanisation de la production provoquent une rupture majeure.

Jusque-là, la production dépend principalement des muscles humains, de la force animale, de l'eau ou du vent. La machine à vapeur fournit une énergie puissante, relativement régulière et utilisable loin des cours d'eau.

Les machines entraînent les métiers à tisser, les pompes des mines, les machines-outils, les bateaux et les locomotives. Le chemin de fer accélère la circulation des personnes, des matières premières et des marchandises. Le temps lui-même se normalise : les horaires, les cadences et les correspondances prennent une importance nouvelle. Les moteurs à vapeur deviennent le cœur énergétique des manufactures textiles, des chemins de fer et d'une grande partie de l'industrialisation.

L'éclairage au gaz transforme les villes. Les rues, les ateliers, les magasins et les théâtres peuvent rester actifs après la tombée de la nuit. La journée économique et sociale se prolonge.

Mais l'industrialisation entraîne également l'exode rural, l'entassement urbain, le travail des enfants, les accidents, les maladies professionnelles et une pollution massive. Les villes industrielles sont couvertes de fumée et de suie.

La machine libère l'être humain de certains efforts, mais elle peut aussi l'asservir à une cadence.

12. La deuxième révolution industrielle : électricité, pétrole et production de masse

À partir de la seconde moitié du XIXe siècle, l'électricité, l'acier, la chimie industrielle, le pétrole et le moteur à combustion interne ouvrent une nouvelle période.

Le télégraphe permet pour la première fois à une information de voyager plus vite qu'un être humain ou qu'un moyen de transport. Le téléphone transmet la voix. La radio diffuse simultanément un message à des populations entières. La photographie, le cinéma et l'enregistrement sonore créent de nouvelles mémoires du réel.

L'ampoule électrique, les moteurs électriques et les réseaux de distribution transforment les usines, les villes et les logements. Parmi les grandes étapes du XIXe siècle figurent le télégraphe électrique, le téléphone, le phonographe, l'éclairage électrique pratique et les rayons X.

L'automobile modifie l'organisation des territoires, les déplacements quotidiens, l'habitat et les loisirs. Les chaînes de montage et la standardisation permettent la production de masse. Une société de consommation se développe progressivement autour des biens industriels, de la publicité et du crédit.

L'électricité représente une innovation particulièrement structurante parce qu'elle ne correspond pas à un objet unique : elle devient une infrastructure générale sur laquelle viennent se greffer d'innombrables usages. L'intelligence artificielle possède aujourd'hui une caractéristique comparable, mais appliquée au traitement de l'information et à certaines activités cognitives.

13. Le XXe siècle : médecine, aviation, médias et puissance de destruction

Le XXe siècle connaît une accélération sans précédent.

Les progrès de l'hygiène, de l'assainissement, de la vaccination, des antibiotiques, de l'imagerie médicale et de la chirurgie réduisent la mortalité liée à de nombreuses maladies. Les appareils électroménagers allègent certaines tâches domestiques. La réfrigération modifie l'alimentation et les circuits commerciaux.

L'aviation rapproche les continents. La radio et la télévision créent une culture de masse. Les engrais industriels augmentent les rendements agricoles. Les matières plastiques envahissent les objets quotidiens. La conquête spatiale permet les satellites, la météorologie moderne, la géolocalisation et l'observation de la Terre.

Mais ce siècle est également celui de l'industrialisation de la mort : mitrailleuses, chars, bombardements aériens, armes chimiques, missiles et bombe atomique.

La science et la technique ne produisent donc pas mécaniquement le progrès moral. Elles augmentent surtout la puissance humaine. L'usage de cette puissance dépend des institutions, des valeurs, des rapports de force et des décisions politiques.

14. L'ordinateur : l'automatisation du calcul

Les premières machines industrielles avaient principalement automatisé la force et le mouvement. L'ordinateur automatise le traitement de symboles et le calcul.

La mécanographie, les calculateurs, les tubes électroniques, le transistor, les circuits intégrés et les microprocesseurs permettent de construire des machines de plus en plus petites, rapides et accessibles.

L'informatique transforme successivement la recherche, la défense, la banque, l'administration, l'industrie, les transports, la médecine, la création et la vie domestique.

Pour la première fois, une même machine peut accomplir des tâches très différentes selon le programme qu'elle exécute. Elle peut calculer, classer, simuler, piloter une machine-outil, traiter une image, enregistrer un texte ou gérer une organisation.

Le logiciel devient une nouvelle forme de machine : une machine abstraite, reproductible presque instantanément.

15. Internet et le Web : la mise en réseau de l'humanité

Internet relie les ordinateurs et permet l'échange de données à l'échelle mondiale. Le World Wide Web, conçu par Tim Berners-Lee au CERN en 1989, rend progressivement cette infrastructure accessible par des pages reliées entre elles. Le premier serveur et le premier navigateur sont opérationnels au CERN en 1990 ; en 1993, le logiciel du Web est placé dans le domaine public, ce qui accélère considérablement sa diffusion.

Le courrier électronique, les moteurs de recherche, les réseaux sociaux, le commerce en ligne, le téléphone mobile, le smartphone, le cloud et les plateformes numériques bouleversent l'accès à l'information.

La distance géographique perd une partie de son importance. Une personne peut travailler, acheter, vendre, apprendre, publier et dialoguer avec le monde entier depuis un même appareil.

Mais cette révolution crée aussi de nouvelles dépendances. Les grandes plateformes concentrent les données, l'attention et le pouvoir économique. Les fausses informations se diffusent aussi rapidement que les connaissances. La surveillance peut devenir permanente et la frontière entre vie privée et vie publique s'efface.

Internet a mis l'humanité en réseau. L'intelligence artificielle commence désormais à agir à l'intérieur de ce réseau.

16. L'intelligence artificielle : une nouvelle étape

L'intelligence artificielle n'est pas apparue soudainement avec les agents conversationnels. Ses origines remontent aux débuts de l'informatique. Dès les années 1950, des chercheurs tentent de programmer le raisonnement, le jeu, la traduction et la résolution de problèmes. Les décennies suivantes voient apparaître les systèmes experts, la reconnaissance de formes, la robotique industrielle, l'apprentissage automatique puis l'apprentissage profond.

La rupture récente vient de la combinaison de plusieurs facteurs : puissance de calcul, quantités massives de données, progrès des algorithmes, infrastructures numériques mondiales et modèles capables de traiter simultanément le langage, les images, les sons, la vidéo et le code.

L'IA générative peut produire un texte, une image, une musique, une synthèse, un programme informatique ou une proposition de stratégie. Les systèmes deviennent également capables d'utiliser des outils numériques, de décomposer certaines tâches et d'agir dans des environnements logiciels.

Au milieu des années 2020, les évaluations disponibles montrent que les performances continuent de progresser rapidement et que l'IA se diffuse dans les entreprises, les universités et les usages individuels. Elle est désormais analysée comme une technologie à usage général, comparable par son caractère transversal à la vapeur, à l'électricité ou à l'informatique.

Pourquoi la révolution de l'IA est-elle différente ?

L'intelligence artificielle s'inscrit dans la continuité des révolutions précédentes, mais elle possède plusieurs caractéristiques qui lui donnent une nature particulière.

1. Elle agit sur les activités cognitives

La machine à vapeur a démultiplié la force musculaire. L'électricité a rendu l'énergie disponible presque partout. L'ordinateur a automatisé le calcul. Internet a accéléré la circulation de l'information.

L'IA intervient directement dans des activités associées à l'intelligence humaine : comprendre une demande, reconnaître une situation, rédiger, traduire, comparer, prévoir, expliquer, conseiller, programmer ou créer une représentation.

Toutes les activités humaines ne sont pas pour autant automatisables, et les systèmes actuels ne possèdent ni conscience démontrée, ni expérience vécue, ni jugement moral propre. Mais ils peuvent déjà reproduire extérieurement un nombre croissant de performances cognitives.

2. Elle est une technologie capable d'aider à produire d'autres innovations

Une locomotive transporte des personnes. Un métier à tisser fabrique du tissu. Une IA peut contribuer à concevoir une locomotive, optimiser un métier à tisser, écrire son logiciel, analyser ses pannes et former ses utilisateurs.

Elle peut accélérer la recherche scientifique, l'analyse de molécules, la programmation, l'ingénierie, la conception de matériaux ou l'organisation d'expériences.

L'IA n'est donc pas seulement une innovation supplémentaire. Elle peut devenir un accélérateur général de l'innovation.

3. Elle est adaptable et partiellement imprévisible

Une machine classique répète généralement une opération définie. Un système d'IA statistique produit une réponse en fonction des données, du contexte et des instructions reçues.

Ses résultats ne sont pas toujours entièrement prévisibles par ses concepteurs. Cette souplesse fait sa puissance, mais aussi sa fragilité. L'IA peut produire une réponse pertinente, mais également une erreur convaincante, un biais ou une information inventée.

Nous passons ainsi d'une machine déterministe à une machine probabiliste, capable de proposer mais exigeant souvent contrôle, vérification et responsabilité humaine.

4. Elle peut se diffuser à une vitesse mondiale

Les révolutions agricoles et industrielles ont mis des siècles à se propager. Une application d'intelligence artificielle peut être rendue accessible simultanément à des centaines de millions de personnes par Internet.

Une fois développé, un logiciel peut être reproduit à un coût marginal très faible. L'interface en langage naturel réduit encore les barrières : il n'est plus toujours nécessaire de savoir programmer pour utiliser un système complexe.

Cette rapidité rend l'adaptation des lois, de l'école, des entreprises et des institutions particulièrement difficile.

5. Elle touche potentiellement tous les métiers

Les précédentes vagues d'automatisation ont d'abord concerné l'agriculture, l'industrie et les tâches physiques répétitives.

L'IA générative atteint les activités de bureau et les professions intellectuelles : administration, droit, communication, finance, enseignement, médecine, conseil, informatique, recherche et création.

L'Organisation internationale du travail estime qu'environ un emploi sur quatre dans le monde présente un certain degré d'exposition à l'IA générative, tout en soulignant que la transformation des tâches apparaît, à ce stade, plus probable qu'une disparition massive et immédiate des professions.

La question essentielle n'est donc pas seulement : « Quels métiers vont disparaître ? », mais : « Comment chaque métier va-t-il être recomposé entre l'humain et la machine ? »

6. Elle entre dans la relation humaine

L'IA n'est plus confinée à l'usine ou au bureau. Elle entre dans l'éducation, la famille, la santé, le domicile et la vie affective.

Des assistants conversationnels et des robots relationnels peuvent accompagner des personnes âgées, soutenir des élèves, aider des personnes handicapées, rappeler un rendez-vous, proposer une activité ou simplement maintenir un dialogue.

Cette présence peut réduire certaines formes d'isolement. Mais elle soulève aussi des interrogations inédites : peut-on s'attacher à une machine ? Une relation simulée peut-elle être bénéfique ? Qui contrôle les données recueillies dans l'intimité ? Peut-on confier une personne fragile à un système conçu par une entreprise ?

Pour la première fois, une technologie peut prendre l'apparence d'un interlocuteur.

7. Elle peut modifier notre rapport à la connaissance

Depuis l'écriture, l'être humain devait chercher, lire et interpréter les documents. Avec l'IA, il peut directement demander une réponse synthétique.

Cette facilité constitue un progrès considérable, mais elle peut aussi rendre invisible le chemin qui mène à la connaissance. L'utilisateur risque de ne plus distinguer une source fiable d'une affirmation plausible.

Dans l'éducation, l'IA peut devenir un tuteur personnalisé, disponible à tout moment. Mais l'externalisation excessive de l'écriture, de la mémorisation ou du raisonnement peut également affaiblir l'apprentissage et l'autonomie intellectuelle. L'OCDE souligne que réussir une tâche avec une IA ne signifie pas nécessairement avoir acquis la connaissance correspondante.

L'enjeu sera donc d'utiliser l'IA pour augmenter l'intelligence humaine, et non pour dispenser l'être humain de penser.

8. Elle concentre un pouvoir considérable

Les modèles les plus puissants exigent des données, des infrastructures informatiques, de l'énergie, des puces performantes, des compétences rares et des investissements très importants.

Quelques États et entreprises peuvent ainsi détenir des capacités susceptibles d'influencer l'information, l'économie, la défense, la recherche et les comportements collectifs.

La concentration des données et de la puissance de calcul pourrait créer une nouvelle forme de souveraineté. Ceux qui contrôlent les systèmes d'IA pourraient orienter les connaissances accessibles, les décisions recommandées et les représentations du monde.

La question de l'IA est donc inséparable de celle du pouvoir.

Les bouleversements possibles

Dans le travail, l'IA pourra automatiser certaines tâches, assister les professionnels et créer de nouveaux métiers. Elle pourra libérer du temps, mais aussi intensifier le contrôle, accélérer les cadences ou fragiliser les personnes dont les compétences sont dévalorisées.

Dans la santé, elle pourra aider à détecter des maladies, analyser des images, personnaliser des traitements et accélérer la recherche. Mais il faudra déterminer qui demeure responsable en cas d'erreur.

Dans l'éducation, elle pourra offrir à chacun un accompagnement personnalisé. Mais elle risque d'accroître les inégalités entre ceux qui sauront la questionner, la vérifier et l'orienter et ceux qui en dépendront passivement.

Dans la démocratie, elle pourra améliorer les services publics et faciliter l'accès au droit. Mais elle permettra aussi de produire massivement de faux contenus, de personnaliser la propagande et de manipuler les émotions.

Dans la guerre, l'association de l'IA, des drones, de la robotique, des satellites et des cyberarmes pourrait accélérer les décisions jusqu'à réduire dangereusement le temps de contrôle humain.

Dans la vie quotidienne, elle pourra devenir un assistant, un conseiller, un enseignant ou un compagnon. Elle modifiera alors non seulement ce que nous faisons, mais aussi la manière dont nous nous percevons.

Trois futurs possibles

Un premier avenir serait celui de l'émancipation. L'IA prendrait en charge les tâches pénibles, répétitives ou dangereuses. Elle améliorerait la médecine, l'éducation, la recherche et les services publics. Les gains de productivité seraient répartis et offriraient davantage de temps pour la relation, la création et la participation civique.

Un deuxième avenir serait celui d'une société duale. Une minorité maîtriserait les systèmes, les données et les capitaux, tandis qu'une grande partie de la population

dépendrait d'outils qu'elle ne comprendrait pas. Les inégalités économiques, éducatives et politiques se renforceraient.

Un troisième avenir serait celui de la dépossession. Les êtres humains abandonneraient progressivement aux systèmes techniques leur mémoire, leurs choix, leurs compétences, leur attention et une partie de leurs relations. L'efficacité augmenterait, mais l'autonomie individuelle et collective diminuerait.

Aucun de ces futurs n'est inéluctable. Ils dépendront de nos choix en matière d'éducation, de régulation, de propriété des données, de partage de la richesse, de contrôle démocratique et de responsabilité.

Conclusion : une révolution anthropologique

L'histoire des grandes innovations peut être résumée comme une succession d'externalisations :

L'outil a prolongé la main.

Le feu a permis de maîtriser une partie de l'énergie.

L'agriculture a organisé la production du vivant.

L'écriture a externalisé la mémoire.

L'imprimerie a multiplié le savoir.

La machine à vapeur et l'électricité ont démultiplié la force.

Le chemin de fer, l'automobile et l'avion ont réduit les distances.

Le télégraphe, le téléphone et la radio ont accéléré la communication.

L'ordinateur a automatisé le calcul.

Internet a mis l'information et les êtres humains en réseau.

L'intelligence artificielle externalise désormais certaines opérations cognitives.

C'est là que réside sa différence essentielle. Les inventions précédentes transformaient principalement ce que l'être humain pouvait fabriquer, transporter, conserver ou transmettre. L'intelligence artificielle intervient dans la manière dont il formule ses idées, produit des connaissances, prend des décisions, exerce son métier et entre en relation avec les autres.

Elle pourrait devenir un instrument extraordinaire d'émancipation et de progrès. Elle pourrait aussi accentuer les inégalités, la surveillance, la manipulation et la dépendance.

La véritable question n'est donc pas de savoir si l'intelligence artificielle va transformer l'humanité. Cette transformation a déjà commencé.

La question est de savoir quelle humanité nous choisirons de construire avec elle.

Car, pour la première fois, l'être humain ne crée plus seulement un outil qui prolonge son corps. Il crée un outil qui lui répond, qui apprend à partir de ses productions, qui participe à certaines de ses activités intellectuelles et qui pourrait demain agir dans le monde physique par l'intermédiaire des robots.

La révolution de l'intelligence artificielle ne sera donc pas seulement industrielle ou numérique. Elle sera économique, sociale, politique, culturelle, relationnelle et, plus profondément encore, anthropologique.

Elle obligera l'humanité à redéfinir ce qu'elle entend par travailler, apprendre, créer, décider, être responsable et, peut-être, être humain.

Repères bibliographiques

Chris Stringer, « The origin and evolution of Homo sapiens », *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 2016.

V. Gordon Childe, *Man Makes Himself*, Watts & Co., 1936.

Elizabeth L. Eisenstein, *The Printing Press as an Agent of Change*, Cambridge University Press, 1979.

Joel Mokyr, *The Lever of Riches: Technological Creativity and Economic Progress*, Oxford University Press, 1990.

David S. Landes, *The Unbound Prometheus*, Cambridge University Press, 1969 (éd. révisée, 2003).

Paul E. Ceruzzi, *A History of Modern Computing*, MIT Press, 3e éd., 2012.

Tim Berners-Lee, *Weaving the Web*, HarperSanFrancisco, 1999.

Organisation internationale du travail et NASK, *Generative AI and Jobs: A Refined Global Index of Occupational Exposure*, 2025.

Stanford Institute for Human-Centered AI, *AI Index Report 2026*.

Chapitre 3

Quelles intelligences à l'ère de l'intelligence artificielle ?

Du génie du vivant aux robots relationnels, jusqu'à l'hypothèse d'une intelligence source

Nous parlons volontiers de l'intelligence comme d'une propriété familière, presque évidente. Pourtant, dès que l'on cherche à la définir, elle se dérobe. Est-elle la faculté de raisonner, de mémoriser, d'apprendre, de résoudre un problème, de s'adapter, d'inventer ou de comprendre autrui ? Est-elle inséparable d'un cerveau, d'un langage, d'une conscience ? Ou bien faut-il reconnaître, dans l'ensemble du vivant, plusieurs manières d'acquérir de l'information, de la traiter et d'agir en conséquence ? L'irruption de l'intelligence artificielle rend ces questions plus pressantes encore. En donnant à des machines la capacité de produire des réponses, de prévoir, de décider ou de converser, nous avons créé un nouveau miroir : il reflète certaines de nos facultés, mais il nous oblige surtout à regarder autrement celles des plantes, des animaux et des êtres humains.

L'intelligence, une réalité plurielle

Pendant longtemps, la culture occidentale a placé l'intelligence au sommet d'une hiérarchie dont l'être humain occupait naturellement la première place. L'animal était guidé par l'instinct ; la plante, réduite à une forme de vie passive ; la machine, limitée à l'exécution mécanique. Cette représentation s'est progressivement fissurée. L'éthologie a révélé la richesse cognitive d'espèces très éloignées de nous. La biologie végétale a mis en évidence des systèmes complexes de perception, de signalisation et d'adaptation. Les sciences cognitives ont montré que l'intelligence humaine elle-même ne se résume ni au quotient intellectuel ni au raisonnement logique. Enfin, l'informatique a conçu des systèmes capables d'accomplir, parfois mieux que nous, des tâches autrefois considérées comme les privilèges de l'esprit.

Il devient alors préférable de parler des intelligences. Ce pluriel ne signifie pas que toutes les formes seraient identiques ou équivalentes. Il invite au contraire à reconnaître leurs architectures propres, leurs milieux, leurs finalités et leurs limites. L'intelligence d'une racine qui explore le sol n'est pas celle d'un corbeau qui façonne un outil ; l'intelligence d'un enfant qui apprend à parler n'est pas celle d'un algorithme qui repère des régularités dans des milliards de données. Elles ont pourtant un point commun minimal : une capacité à recevoir des informations, à les intégrer et à modifier une conduite ou une réponse en fonction d'un contexte.

L'intelligence végétale : vivre, percevoir et décider sans cerveau

La plante ne possède ni cerveau, ni neurones, ni organes sensoriels comparables aux nôtres. Elle n'est pourtant pas immobile au sens biologique du terme. Elle mesure la lumière, la gravité, la température, l'humidité, la composition du sol, la présence d'un obstacle, d'un prédateur ou d'un voisin. Elle ajuste sa croissance, oriente ses racines, modifie son métabolisme et mobilise ses défenses. Son existence entière est une exploration lente du monde.

Cette intelligence, si l'on accepte le terme, est distribuée. Aucun centre unique ne commande l'organisme. L'information circule par des voies chimiques, hydrauliques et électriques ; des signaux produits localement peuvent déclencher une réponse dans des tissus éloignés. Lorsqu'une feuille est blessée, l'ensemble de la plante peut être prévenu et préparer ses mécanismes de défense. Des composés volatils émis dans l'air interviennent également dans les relations avec les insectes, les champignons et les plantes voisines. Sous terre, les symbioses mycorhiziennes relient les racines aux réseaux fongiques et permettent des échanges de ressources et de signaux, même si l'image populaire d'un réseau forestier parfaitement coopératif doit être maniée avec prudence.¹

Certains travaux ont aussi exploré des phénomènes d'habituation chez la sensitive, *Mimosa pudica*. Soumise à un stimulus répété et non dangereux, la plante finit par réduire sa réaction de fermeture, puis peut conserver cette modification pendant un certain temps. Faut-il appeler cela une mémoire ou un apprentissage ? Le débat demeure vif. Les mécanismes de plasticité et de conservation de l'information biologique sont réels ; leur interprétation à l'aide de mots empruntés à la psychologie animale reste discutée. Parler d'intelligence végétale peut donc être fécond, à condition de ne pas transformer une métaphore heuristique en affirmation de conscience.²

Une expérience comme Elowan, développée au MIT Media Lab, illustre de manière spectaculaire cette interface entre le vivant et la machine. Les signaux bioélectriques d'une plante y sont amplifiés pour commander une base robotisée qui la déplace vers la lumière. La plante ne programme pas le robot et ne le comprend pas ; mais son activité physiologique devient le signal directeur d'un dispositif technique. Cette hybridation rappelle que le végétal n'est pas une matière inerte : il capte, sélectionne et répond.³

L'intelligence végétale est ainsi une intelligence sans représentation consciente démontrée, sans projet formulé et sans système nerveux. Elle procède par régulation, plasticité, coopération et auto-organisation. Sa temporalité n'est pas la nôtre. Elle nous apprend qu'une vie peut résoudre des problèmes sans penser comme nous, et qu'une forme d'efficacité adaptative peut émerger d'un réseau de relations plutôt que d'un poste de commandement central.

L'intelligence animale : des mondes sensibles et des stratégies multiples

Avec l'animal apparaît une autre architecture : celle de la mobilité, du système nerveux et de la perception intégrée. Mais parler de l'intelligence animale au singulier serait trompeur. Entre l'abeille, le poulpe, le chien, le corbeau, l'éléphant et le chimpanzé, les formes cognitives diffèrent profondément. Chaque espèce habite un monde sensoriel qui lui est propre, construit à partir de ce qu'elle peut percevoir et de ce qu'elle doit accomplir pour vivre.

Les animaux apprennent par expérience, par imitation ou par interaction sociale. Ils mémorisent des lieux, des individus, des dangers et des ressources. Certains fabriquent ou utilisent des outils ; d'autres résolvent des problèmes nouveaux, anticipent une situation, trompent un rival ou coopèrent avec leurs congénères. Les corvidés ont révélé des capacités de fabrication d'outils, de mémoire et de raisonnement causal longtemps associées aux primates. Les pieuvres explorent, manipulent et ouvrent des dispositifs complexes malgré une organisation nerveuse radicalement différente de la nôtre.

La question des émotions et de la conscience animale a elle aussi profondément évolué. La Déclaration de Cambridge de 2012 affirmait déjà que l'absence de néocortex n'empêchait pas nécessairement l'existence d'états affectifs. La Déclaration de New York sur la conscience animale, publiée en 2024, considère qu'il existe un soutien scientifique solide à l'attribution d'expériences conscientes aux autres mammifères et aux oiseaux, et au moins une possibilité réaliste chez tous les vertébrés ainsi que chez plusieurs groupes d'invertébrés. Cette prudence élargie ne prétend pas que tous les animaux pensent comme nous ; elle reconnaît que la sensibilité et l'expérience subjective ne sont probablement pas un monopole humain.⁴

L'intelligence animale est donc incarnée. Elle dépend d'un corps vulnérable, d'émotions, de besoins, de relations et d'un environnement. Elle s'est construite au fil de l'évolution pour permettre à chaque espèce de poursuivre ses propres finalités : se nourrir, se protéger, se reproduire, élever ses petits, maintenir des alliances ou explorer un territoire. Elle n'est pas une version inachevée de l'intelligence humaine, mais une pluralité de solutions inventées par la vie.

L'intelligence humaine : symboliser, transmettre et se transformer

L'intelligence humaine rassemble nombre de capacités présentes, à des degrés divers, chez d'autres espèces : perception, mémoire, apprentissage, émotion, coopération, résolution de problèmes. Sa singularité ne tient donc pas à une faculté isolée, mais à leur combinaison, à leur souplesse et surtout à la puissance cumulative de la culture. L'être humain ne se contente pas d'apprendre du monde : il conserve les découvertes de ceux qui l'ont précédé, les inscrit dans des récits, des techniques, des institutions et des objets, puis les transmet à des générations qui peuvent les prolonger.

Le langage symbolique lui permet de nommer ce qui n'est pas présent, de raconter le passé, d'imaginer le futur, de discuter une hypothèse et de partager une règle. Les mathématiques donnent une forme aux relations abstraites. L'écriture détache la mémoire de l'individu et la rend collective. La science organise le doute, l'expérience et la vérification. L'art explore des dimensions sensibles que le raisonnement ne suffit pas à épuiser. L'intelligence humaine est ainsi logique, mais aussi narrative, affective, corporelle, sociale, créatrice et morale.

Elle possède également une capacité réflexive : nous pouvons penser nos propres pensées, examiner nos motivations, corriger un raisonnement, reconnaître une erreur et choisir de modifier notre conduite. Cette métacognition est à la fois une force et une source de fragilité. Nous savons que nous savons, mais nous pouvons aussi croire savoir. Nous sommes capables de lucidité, tout autant que de biais, de rationalisation et d'illusion. L'intelligence humaine n'est donc pas une puissance pure ; elle est une puissance consciente de ses limites, lorsqu'elle accepte de les regarder.

Howard Gardner et l'archipel des intelligences humaines

La théorie des intelligences multiples proposée par Howard Gardner a profondément marqué la réflexion éducative. Elle s'oppose à l'idée qu'une intelligence unique, générale et fixe pourrait être résumée par un seul score. Gardner décrit plutôt plusieurs capacités relativement distinctes, qui se combinent chez chaque personne selon un profil singulier. Son approche invite à ne plus demander seulement : « À quel point suis-je intelligent ? », mais : « De quelles manières mon intelligence s'exprime-t-elle ? »⁵

L'intelligence linguistique se manifeste dans la sensibilité aux mots, aux nuances, aux récits et à l'argumentation. L'intelligence logico-mathématique permet de discerner des relations, de raisonner, de quantifier et de construire des démonstrations. L'intelligence spatiale rend possible la représentation mentale des formes, des trajectoires et des volumes. L'intelligence musicale saisit les rythmes, les hauteurs, les timbres et les structures sonores. L'intelligence corporelle-kinesthésique engage le corps dans l'action précise, l'expression et la maîtrise du geste. L'intelligence interpersonnelle aide à comprendre les intentions et les émotions d'autrui ; l'intelligence intrapersonnelle, à se comprendre soi-même. Enfin, l'intelligence naturaliste permet d'identifier, de classer et de discerner les êtres et les phénomènes du monde naturel.

Gardner a également envisagé une intelligence existentielle : la capacité à poser et à méditer les grandes questions sur la vie, la mort, l'amour, le mal, le sens et notre place dans l'univers. Il l'a cependant présentée comme une possibilité, sans lui accorder exactement le même statut qu'aux huit intelligences principales. Cette nuance est importante : la théorie des intelligences multiples est un cadre puissant pour penser la diversité des aptitudes, mais elle ne constitue ni une typologie rigide des personnes ni une validation de tous les « styles d'apprentissage » auxquels elle a parfois été assimilée.

6

Il faut surtout distinguer l'intelligence naturaliste de Gardner de l'intelligence naturelle dont il sera maintenant question. La première désigne une aptitude humaine à

reconnaître et organiser le monde vivant. La seconde renvoie à l'intelligence du vivant lui-même, depuis les organismes les plus simples jusqu'à la conscience humaine.

L'intelligence naturelle : le génie du vivant selon Didier Van Cauwelaert

Dans *L'Intelligence naturelle*, Didier Van Cauwelaert propose de revenir à ce qu'il appelle l'intelligence originelle : celle qui œuvre dans la vie depuis ses premières formes et qui s'exprime dans l'adaptation des bactéries, des végétaux, des animaux et de l'être humain. Son propos est d'abord un renversement de perspective. Au moment où l'intelligence artificielle fascine par sa rapidité et sa puissance, nous risquons, selon lui, d'oublier les capacités extraordinaires du vivant et de laisser s'atrophier notre mémoire, notre imagination, notre esprit critique et notre autonomie.⁷

L'intelligence naturelle, dans cette conception, n'est pas une faculté réservée à l'homme. Elle est la puissance du vivant à persévérer, à inventer des réponses, à transformer une contrainte en possibilité. Elle se manifeste dans la bactérie qui coordonne son comportement avec une population, dans la plante qui réoriente sa croissance, dans l'animal qui pressent un danger, dans l'être humain qui crée une solution inattendue ou mobilise des ressources intérieures qu'il ignorait posséder. Elle est moins une catégorie scientifique strictement délimitée qu'un principe de lecture : la vie est porteuse de capacités d'organisation, d'adaptation et de création qui excèdent souvent nos modèles simplificateurs.

Van Cauwelaert donne à cette intelligence naturelle une portée volontairement très large. Il rapproche des résultats de biologie établis, des récits de comportements animaux, des guérisons inexplicables, des intuitions, des prémonitions et des phénomènes situés aux frontières de la science, de la spiritualité et du merveilleux. Cette amplitude fait la force littéraire de son essai, mais elle impose aussi une précaution : tout ce qu'il rassemble ne possède pas le même degré de validation. Les mécanismes de signalisation végétale ou les performances cognitives animales appartiennent au champ expérimental ; les hypothèses de télépathie, de conscience extracérébrale ou de survie après la mort demeurent controversées ou non démontrées. L'intérêt du livre réside donc moins dans la preuve d'une théorie unifiée que dans son appel à ne pas réduire le réel à ce que nos instruments savent déjà mesurer.⁸

Cette invitation est particulièrement pertinente à l'ère de l'IA. L'intelligence naturelle est lente, incarnée, vulnérable, inscrite dans une histoire biologique et relationnelle. Elle apprend parce qu'elle risque quelque chose : sa survie, son équilibre, son attachement, son avenir. Elle produit du sens à partir d'une expérience vécue. L'IA, elle, traite des signes et optimise des résultats sans être, à ce jour, un organisme qui naît, souffre, désire ou meurt. Comparer les deux ne revient donc pas à organiser une compétition, mais à comprendre qu'elles ne jouent pas sur le même plan.

Ce que l'on appelle intelligence artificielle

L'expression « intelligence artificielle » regroupe des techniques très diverses. La définition retenue par l'OCDE et reprise dans le règlement européen sur l'intelligence artificielle décrit un système fondé sur une machine, conçu pour fonctionner avec un certain degré d'autonomie et pour produire, à partir des données qu'il reçoit, des prédictions, des contenus, des recommandations ou des décisions poursuivant des objectifs explicites ou implicites. Certains systèmes peuvent en outre s'adapter après leur déploiement.⁹

Cette définition est volontairement fonctionnelle. Elle ne dit pas que la machine pense comme un humain ; elle constate qu'elle produit des résultats qui, dans certains contextes, exigeraient de nous des capacités cognitives. Reconnaître un visage, traduire un texte, détecter une anomalie médicale, conduire un véhicule, composer une image ou tenir une conversation sont des activités que nous associons spontanément à l'intelligence. Lorsqu'un système les accomplit, nous parlons d'IA, même si les mécanismes qui les rendent possibles sont très différents de ceux d'un cerveau vivant.

Les systèmes contemporains apprennent généralement à partir de données. Un modèle statistique ajuste un grand nombre de paramètres afin de repérer des régularités et de réduire ses erreurs. Dans le cas des modèles génératifs de langage, la machine apprend à produire une suite de mots plausible en fonction d'un contexte. La sophistication de ces modèles leur permet de résumer, traduire, raisonner sur certaines tâches, écrire du code ou simuler un dialogue cohérent. Mais la fluidité de la réponse ne garantit ni la vérité, ni la compréhension au sens humain. Des chercheurs ont notamment souligné qu'un système entraîné principalement sur la forme linguistique peut reproduire des structures de sens sans disposer de l'intention communicative et de l'expérience du monde auxquelles ces structures renvoient.¹⁰

Il faut donc distinguer performance et conscience, calcul et expérience, simulation et vécu. Une IA peut identifier une émotion sur un visage sans l'éprouver ; produire un discours de consolation sans ressentir de compassion ; décrire la douleur sans avoir mal. Cela ne diminue pas son utilité, mais précise sa nature. À ce jour, aucune preuve scientifique ne permet d'établir qu'un système d'IA actuel possède une expérience subjective. Certains chercheurs considèrent qu'une conscience artificielle pourrait être possible en principe et proposent des indicateurs issus des théories de la conscience ; ils rappellent cependant que le comportement seul est un critère insuffisant, car une machine peut apprendre à imiter les manifestations extérieures de la conscience.¹¹

L'IA est en outre une intelligence dérivée. Ses architectures, ses objectifs, ses données, ses critères d'évaluation et les ressources matérielles qui la font fonctionner proviennent de l'activité humaine. Même lorsqu'elle découvre une stratégie imprévue, elle agit dans un espace de possibilités construit pour elle. Elle n'a pas émergé pour préserver sa propre existence dans un écosystème ; elle a été conçue pour accomplir des fonctions. Sa puissance peut être immense, mais sa finalité lui est assignée. C'est pourquoi la question essentielle n'est pas seulement : « Que peut faire l'IA ? », mais : « Qui choisit ce qu'elle doit faire, au service de quelles valeurs, et sous quelle responsabilité ? »

Quand l'intelligence artificielle prend corps : les robots relationnels

Le robot relationnel occupe une place particulière dans cette cartographie des intelligences. Il ne se contente pas de calculer dans l'invisibilité d'un serveur. Il entre dans notre espace, tourne la tête vers nous, répond à notre voix, se souvient d'une préférence, propose une activité, manifeste une présence. L'intelligence artificielle y devient incarnée, même si ce corps est mécanique. Cette incarnation change profondément notre perception : nous ne sommes plus seulement face à un outil, mais face à une entité dont les signes évoquent une intention, une attention ou une personnalité.

Le robot relationnel associe plusieurs fonctions : reconnaissance de la parole, génération de langage, mémoire de l'interaction, analyse du contexte, perception de l'environnement, mobilité, expressions visuelles ou gestuelles. L'efficacité relationnelle ne dépend pas uniquement de la puissance de l'algorithme. Elle repose aussi sur le rythme de la voix, la distance physique, le regard, la répétition, la capacité à prendre l'initiative et la cohérence du comportement. Une machine techniquement moins performante peut parfois sembler plus présente qu'un système plus puissant mais dépourvu de corps et de continuité.

Cette présence déclenche chez l'être humain un mécanisme d'anthropomorphisme : nous attribuons spontanément des intentions et des états mentaux à ce qui se comporte de manière sociale. Cette attribution peut faciliter l'usage, rassurer, stimuler ou créer un attachement. Elle peut aussi induire une illusion de réciprocité. Le robot ne ressent peut-être rien, mais la relation vécue par la personne, elle, peut être réelle. Une parole adressée, une routine partagée ou un sentiment de compagnie produisent des effets psychologiques indépendamment de l'existence d'une conscience dans la machine.¹²

Les études consacrées aux personnes âgées montrent que les robots sociaux peuvent, dans certains contextes, réduire le sentiment de solitude, notamment en institution. Ces résultats doivent être interprétés avec mesure : les échantillons restent souvent modestes, les dispositifs variés et les effets dépendent fortement des personnes, de la durée d'usage et de l'accompagnement humain. Le robot relationnel ne doit pas devenir un substitut commode à une société qui renoncerait à visiter, soigner et écouter. Sa valeur apparaît lorsqu'il soutient la relation humaine, réveille l'activité, facilite un contact, sécurise un quotidien ou offre une présence complémentaire.¹³

Le robot relationnel se situe ainsi au croisement de trois intelligences. Il est le produit de l'intelligence humaine, qui l'a imaginé et construit. Il mobilise une intelligence artificielle, qui analyse et génère des comportements. Enfin, il agit sur l'intelligence naturelle de son utilisateur : ses émotions, sa mémoire, son besoin de lien, sa curiosité, son désir de parler et d'être reconnu. La relation ne naît pas seulement de ce que la machine possède, mais de ce que l'être humain lui prête, lui confie et construit avec elle.

L'hypothèse d'une intelligence source

Au-delà de l'intelligence végétale, animale et humaine, une question demeure. Ces formes différentes et complémentaires se sont déployées dans un univers dont les lois ont rendu possibles la matière, la vie, l'évolution et la conscience. Peut-on alors proposer l'existence d'une intelligence plus fondamentale, une intelligence source qui ne serait pas une espèce supplémentaire dans la classification du vivant, mais le principe même grâce auquel toutes les autres ont pu apparaître ?

J'emploie ici l'expression « intelligence source » comme une hypothèse philosophique. Elle ne désigne pas nécessairement une personne, une volonté ou une conscience comparable à la nôtre. Elle nomme le mystère d'une réalité capable de produire de l'ordre, de la complexité, de l'adaptation, de la sensibilité et finalement une pensée qui peut s'interroger sur sa propre origine. L'intelligence source serait ce fond premier dont les intelligences du vivant seraient des manifestations locales, historiques et diversifiées.

Une première interprétation est métaphysique ou spirituelle. L'intelligence source peut être comprise comme une conscience primordiale, une force créatrice ou un principe transcendant qui précède et ordonne le monde. Les traditions religieuses lui donnent des noms différents ; certaines philosophies parlent d'un Logos, d'une raison universelle ou d'un esprit du monde. Cette lecture répond à la question du sens, mais elle relève de la conviction, de l'expérience intérieure et de la métaphysique plutôt que de la démonstration expérimentale.

Une deuxième interprétation demeure immanente à la nature. L'intelligence source serait alors le nom que nous donnons à l'extraordinaire fécondité des lois physiques, chimiques et biologiques. Les constantes de l'univers, les propriétés de la matière, l'auto-organisation, la sélection naturelle, la coopération et l'émergence auraient rendu possible une complexification progressive sans qu'il soit nécessaire de supposer une intention extérieure. Dans cette perspective, l'intelligence n'est pas au commencement comme une pensée consciente ; elle apparaît peu à peu comme une propriété des systèmes capables de conserver de l'information, de se réguler et d'agir.

Une troisième voie consiste à ne pas opposer transcendance et émergence. L'intelligence source pourrait être à la fois ce qui rend le monde intelligible et ce qui se révèle à travers son évolution. Teilhard de Chardin, parmi d'autres penseurs, voyait dans l'histoire cosmique un mouvement de complexification conduisant de la matière à la vie, puis de la vie à la conscience. Sans reprendre nécessairement sa vision téléologique, on peut retenir l'intuition d'un univers qui, à travers nous, devient capable de se connaître lui-même.

Cette hypothèse doit rester ouverte. La qualifier d'intelligence ne prouve pas qu'elle soit consciente ; parler de source ne démontre pas qu'elle possède une intention. Le terme peut désigner une réalité transcendante, l'ensemble des lois naturelles, une propriété émergente des interactions universelles ou simplement la limite actuelle de notre compréhension. Sa valeur n'est pas de clore le débat, mais de l'élargir. Elle nous empêche

de croire que l'intelligence commence avec l'homme ou qu'elle culminera nécessairement dans la machine.

L'intelligence source pourrait alors être comprise comme ce qui relie plutôt que comme ce qui domine : le substrat commun à partir duquel le végétal, l'animal et l'humain ont inventé leurs manières d'être au monde. L'IA elle-même n'échapperait pas entièrement à cette filiation. Elle est artificielle dans sa fabrication, mais elle procède de l'intelligence humaine ; celle-ci procède de l'évolution du vivant ; et le vivant procède des conditions fondamentales de l'univers. La machine n'est donc pas extérieure à l'histoire cosmique. Elle en est une production récente, indirecte et consciente, dont nous portons la responsabilité.

De la puissance au sens

À l'ère de l'intelligence artificielle, la question la plus importante n'est peut-être pas de savoir quelle intelligence l'emportera. La plante ne rivalise pas avec l'animal, pas plus que l'animal ne constitue une étape inférieure destinée à devenir humaine. L'IA ne remplace pas davantage l'intelligence naturelle : elle en reproduit certaines fonctions, en amplifie d'autres et ouvre des possibilités nouvelles, mais elle demeure inscrite dans un monde de vivants qui lui donnent ses objectifs, ses données et son sens.

Les robots relationnels rendent cette vérité particulièrement visible. Leur puissance technique n'acquiert de valeur qu'au contact d'une personne singulière. Un robot peut parler, mais c'est l'être humain qui espère être entendu. Il peut reconnaître une émotion, mais c'est l'être humain qui l'éprouve. Il peut rappeler un rendez-vous, proposer un jeu, appeler un proche ou accompagner un moment de solitude ; la finalité de ces actes reste humaine. La réussite d'un robot relationnel ne se mesurera donc pas seulement à ses performances, mais à sa capacité à préserver l'autonomie, la dignité et la richesse des relations.

Redécouvrir les intelligences végétale, animale, humaine et naturelle ne revient pas à refuser l'IA. Cela consiste à lui donner sa juste place. Elle est un outil d'une puissance inédite, peut-être le plus troublant que l'humanité ait jamais créé, parce qu'il imite la faculté même par laquelle nous nous définissons. Mais elle ne doit pas nous faire oublier que l'intelligence n'est pas seulement la production d'une réponse correcte. Elle est aussi l'attention au monde, la vulnérabilité, la relation, l'émerveillement, la capacité à donner un sens et à répondre de ses choix.

Et peut-être l'intelligence source, si elle existe, se reconnaît-elle précisément à cela : non dans la domination d'une forme sur les autres, mais dans la possibilité offerte à la matière de devenir vivante, au vivant de devenir sensible, au sensible de devenir conscient, et à la conscience de se demander d'où elle vient et ce qu'elle doit faire de la puissance qu'elle vient d'acquérir.

Notes et repères bibliographiques

1. Voir notamment les travaux de synthèse sur les signaux électriques, hormonaux et chimiques à longue distance chez les plantes : E. Sukhova et al., « Integration of Electrical Signals and Phytohormones in the Control of Systemic Response », *International Journal of Molecular Sciences*, 2023.
2. M. Gagliano, M. Renton, M. Depczynski et S. Mancuso, « Experience teaches plants to learn faster and forget slower in environments where it matters », *Oecologia*, 2014. L'interprétation en termes d'apprentissage ou de mémoire reste discutée dans la communauté scientifique.
3. MIT Media Lab, « Elowan: A Plant-Robot Hybrid », projet de Harpreet Sareen et Elbert Tiao.
4. The Cambridge Declaration on Consciousness, 2012 ; The New York Declaration on Animal Consciousness, 19 avril 2024.
5. Howard Gardner et Project Zero, Harvard Graduate School of Education, théorie des intelligences multiples ; Project Zero, « Perspectives on Intelligences ».
6. Howard Gardner, « A Resurgence of Interest in Existential Intelligence: Why Now? », 2020. Gardner présente l'intelligence existentielle comme une hypothèse ou une possibilité, non comme une neuvième intelligence définitivement établie.
7. Didier Van Cauwelaert, *L'Intelligence naturelle. Quand le génie du vivant surpasse l'IA*, Fayard, 2025.
8. La présentation éditoriale du livre revendique une enquête mêlant biologie, récits inexplicables et phénomènes situés aux frontières de la science. Cette diversité appelle une distinction entre faits expérimentaux, interprétations et hypothèses spéculatives.
9. OCDE, Recommandation sur l'intelligence artificielle, définition révisée en 2023 et 2024 ; règlement (UE) 2024/1689 sur l'intelligence artificielle.
10. Emily M. Bender et Alexander Koller, « Climbing towards NLU: On Meaning, Form, and Understanding in the Age of Data », *Proceedings of ACL*, 2020.
11. Patrick Butlin et al., « Consciousness in Artificial Intelligence: Insights from the Science of Consciousness », 2023.
12. Les recherches en interaction humain-robot distinguent les caractéristiques humanisées du robot et l'anthropomorphisme produit par l'utilisateur, c'est-à-dire l'attribution d'intentions, d'émotions ou d'états mentaux à la machine.
13. « Wired for companionship: a meta-analysis on social robots filling the void of loneliness in later life », méta-analyse de 19 études et 1 083 participants, 2025. Les résultats indiquent un effet favorable moyen, avec d'importantes limites méthodologiques et contextuelles.

Chapitre 4

L'aventure de l'intelligence artificielle jusqu'aux robots relationnels

De la machine qui calcule à la machine qui entre en relation

L'histoire de l'intelligence artificielle est souvent racontée comme une succession de performances techniques : une machine apprend à jouer aux échecs, reconnaît un visage, comprend une question, traduit un texte ou produit une image. Cette lecture est exacte, mais incomplète. Depuis ses origines, l'intelligence artificielle poursuit aussi une ambition plus profonde : permettre à une machine de percevoir son environnement, d'interpréter les comportements humains, de dialoguer et, progressivement, d'occuper une place dans nos activités sociales.

Les robots relationnels constituent l'un des aboutissements les plus singuliers de cette évolution. Ils ne sont pas seulement conçus pour fabriquer, transporter, nettoyer ou surveiller. Leur fonction principale consiste à interagir avec une personne, à soutenir son autonomie, à stimuler ses capacités, à faciliter ses communications ou à lui apporter une forme de présence. Leur efficacité ne se mesure donc pas uniquement à la précision de leurs mouvements ou à leur puissance de calcul, mais également à la qualité de la relation qu'ils parviennent à susciter.

Cette évolution résulte de la convergence de plusieurs histoires longtemps séparées : celle de l'informatique, celle de l'intelligence artificielle, celle de la robotique, celle des interfaces conversationnelles et celle des sciences humaines étudiant la communication, les émotions et les relations sociales.

Aux origines de l'intelligence artificielle

Bien avant l'apparition des ordinateurs, les mythes, les automates et la littérature avaient imaginé des créatures artificielles capables d'agir comme des êtres vivants. Mais il fallut attendre le milieu du XX^e siècle pour que la possibilité de construire une intelligence mécanique devienne un véritable programme scientifique.

En 1950, le mathématicien britannique Alan Turing publia son article fondateur, *Computing Machinery and Intelligence*. Plutôt que de chercher personne ou avec un programme ? Cette question installait déjà la conversation au cœur de la réflexion sur l'intelligence des machines.

Le terme « intelligence artificielle » fut formellement consacré en 1956, lors du Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence, organisé notamment par John McCarthy, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester et Claude Shannon. Les chercheurs portaient de l'hypothèse que les différentes composantes de l'intelligence — apprentissage, raisonnement, langage, perception ou résolution de problèmes — pourraient être décrites avec suffisamment de précision pour être simulées par une

machine. Cet atelier est généralement considéré comme l'acte de naissance de l'intelligence artificielle en tant que discipline scientifique autonome.

Les premiers chercheurs étaient animés par un grand optimisme. Certains pensaient qu'en quelques décennies les machines pourraient atteindre des performances intellectuelles comparables à celles de l'être humain. Deux grandes approches apparurent rapidement.

La première, dite symbolique, consistait à représenter les connaissances sous forme de règles, de symboles et de relations logiques. Une machine pouvait alors raisonner en appliquant des règles explicites à des faits connus. La seconde, dite connexionniste, cherchait à s'inspirer du fonctionnement des réseaux de neurones biologiques. En 1958, Frank Rosenblatt développa le perceptron, l'un des premiers modèles capables d'apprendre à classer des informations à partir d'exemples. Ses capacités restaient limitées, mais il annonçait déjà l'apprentissage automatique moderne.

Ces deux conceptions — programmer la connaissance ou permettre à la machine de l'apprendre — allaient alterner et parfois s'opposer pendant plusieurs décennies.

ELIZA : la découverte du pouvoir de la conversation

Une étape déterminante vers les futurs robots relationnels fut franchie dans les années 1960 avec ELIZA, programme développé au Massachusetts Institute of Technology par Joseph Weizenbaum.

Présenté publiquement au milieu des années 1960, ELIZA analysait les phrases de l'utilisateur à partir de mots-clés et de structures syntaxiques. Son scénario le plus célèbre, appelé DOCTOR, imitait les réponses d'un psychothérapeute non directif. Lorsqu'une personne écrivait, par exemple, « Je me sens triste », le programme pouvait répondre : « Pourquoi dites-vous que vous vous sentez triste ? »

ELIZA ne comprenait pas réellement le sens profond des propos. Il reformulait certaines phrases et appliquait des scripts conversationnels prédéfinis. Pourtant, de nombreux utilisateurs lui attribuèrent une capacité d'écoute, une personnalité, voire une forme d'empathie. Le programme démontra ainsi qu'une interaction relativement simple pouvait suffire à susciter chez l'être humain une impression de présence et de compréhension.

Cette tendance à prêter à une machine des intentions, des émotions ou une personnalité est parfois appelée « effet ELIZA ». Elle demeure essentielle pour comprendre l'attachement que certaines personnes peuvent aujourd'hui éprouver envers un agent conversationnel ou un robot compagnon.

Weizenbaum lui-même fut préoccupé par cette réaction. Il considérait qu'une machine ne devait pas être confondue avec un professionnel capable de jugement moral, d'expérience vécue et de responsabilité. Dès les débuts de l'IA conversationnelle apparaissait donc une question qui reste centrale : une simulation d'écoute peut-elle être utile sans être assimilée à une véritable compréhension humaine ?

Shakey : l'intelligence artificielle prend corps

Au même moment, une autre branche de l'intelligence artificielle commençait à sortir des ordinateurs pour entrer dans le monde physique.

Développé entre 1966 et 1972 au Stanford Research Institute, devenu SRI International, Shakey est généralement présenté comme le premier robot mobile intégrant véritablement plusieurs fonctions d'intelligence artificielle. Il disposait d'une caméra, de capteurs, de dispositifs de communication et de logiciels lui permettant de représenter son environnement, de planifier un déplacement, d'éviter certains obstacles et d'accomplir une tâche sans recevoir une instruction détaillée pour chaque mouvement.

Shakey était lent, volumineux et évoluait dans un environnement très simplifié. Mais son importance historique est considérable. Il réunissait déjà plusieurs composantes qui se retrouveront dans les robots modernes :

- la perception de l'environnement ;
- la construction d'une représentation interne du monde ;
- la planification d'une suite d'actions ;
- la navigation autonome ;
- l'exécution physique d'une décision calculée.

Avec ELIZA, la machine apprenait à simuler une conversation. Avec Shakey, elle apprenait à percevoir, décider et agir dans l'espace. Les robots relationnels naîtront plusieurs décennies plus tard de la convergence de ces deux trajectoires : la conversation et l'incarnation.

L'âge des systèmes experts et les premiers désenchantements

Dans les années 1970 et 1980, l'intelligence artificielle symbolique connut un important développement avec les systèmes experts. Ces programmes cherchaient à reproduire le raisonnement de spécialistes dans des domaines bien délimités.

DENDRAL fut utilisé pour l'analyse de structures moléculaires. MYCIN fut conçu à Stanford pour proposer des hypothèses diagnostiques et des traitements concernant certaines infections bactériennes. Leur fonctionnement reposait sur des bases de connaissances et des règles du type « si... alors... ».

Ces systèmes démontrèrent qu'une machine pouvait atteindre un niveau élevé de compétence dans un domaine restreint. Cependant, ils étaient fragiles dès qu'ils rencontraient une situation absente de leur base de connaissances. Ils ne possédaient ni

le sens commun, ni la capacité d'improviser avec souplesse, ni la compréhension générale du contexte.

Les attentes excessives, les limites des ordinateurs de l'époque et les difficultés à transformer certains prototypes en applications fiables provoquèrent plusieurs périodes de réduction des investissements, communément appelées « hivers de l'intelligence artificielle ».

Ces périodes de ralentissement ne signifiaient toutefois pas la disparition de l'IA. Les recherches se poursuivirent dans la reconnaissance de la parole, la vision artificielle, l'apprentissage automatique, la planification et la robotique. Chaque domaine accumulait les briques technologiques qui permettraient ultérieurement de construire des machines plus autonomes et plus interactives.

De la programmation à l'apprentissage

À partir des années 1980 et surtout des années 1990, l'approche statistique et l'apprentissage automatique prirent une importance croissante. Au lieu de programmer toutes les règles nécessaires, les chercheurs entraînaient les machines à repérer des régularités dans des ensembles de données.

Cette évolution fut favorisée par l'augmentation de la puissance de calcul, la numérisation massive des informations et l'amélioration des méthodes d'entraînement des réseaux de neurones.

En 1997, l'ordinateur Deep Blue d'IBM battit le champion du monde d'échecs Garry Kasparov lors d'un match officiel. Cette victoire fut spectaculaire, mais Deep Blue restait un système spécialisé, conçu pour explorer et évaluer un très grand nombre de positions échiquiennes. Il ne possédait ni compréhension générale du monde ni capacité relationnelle.

Une nouvelle rupture se produisit au début des années 2010 avec l'essor de l'apprentissage profond, ou *deep learning*. Des réseaux de neurones comportant de nombreuses couches purent être entraînés sur de grandes quantités de données grâce notamment aux processeurs graphiques. Les performances progressèrent rapidement dans la reconnaissance d'images, la transcription de la parole, la traduction automatique et la génération de contenus.

En mars 2016, AlphaGo, développé par DeepMind, battit le champion coréen Lee Sedol par quatre parties à une. Le système combinait réseaux de neurones, recherche arborescente et apprentissage par renforcement. Il avait d'abord étudié des parties humaines avant d'améliorer son jeu en affrontant différentes versions de lui-même. Cette victoire montrait qu'une machine pouvait apprendre des stratégies extrêmement complexes et produire des décisions que les meilleurs joueurs humains jugeaient créatives.

Cependant, jouer aux échecs ou au go demeure une tâche bien plus structurée que comprendre les besoins variables d'une personne, reconnaître son état émotionnel ou

interagir avec elle dans son logement. La robotique relationnelle exige de réunir des compétences dispersées : parole, vision, mouvement, mémoire, personnalisation, raisonnement contextuel et sécurité.

La révolution du langage et de l'IA générative

Une étape majeure fut franchie en 2017 avec la publication de l'article *Attention Is All You Need*. Ses auteurs proposaient une nouvelle architecture de réseau neuronal appelée Transformer. Elle permettait de traiter plus efficacement les relations entre les différents éléments d'une séquence, notamment les mots d'un texte, et de paralléliser davantage l'entraînement des modèles. Cette architecture est devenue la base de la plupart des grands modèles de langage contemporains.

Les modèles de langage purent alors être entraînés sur des volumes considérables de textes afin d'apprendre les régularités de la langue. Ils ne mémorisent pas simplement une liste de réponses : ils calculent, à partir du contexte, les suites de mots les plus plausibles et peuvent produire des réponses nouvelles.

Le lancement public de ChatGPT le 30 novembre 2022 marqua une démocratisation mondiale de l'IA conversationnelle. Pour la première fois, des centaines de millions de personnes purent dialoguer simplement avec un modèle capable de répondre à des questions, de rédiger des textes, de résumer des documents ou de poursuivre une conversation en tenant compte de ses étapes précédentes. OpenAI signalait néanmoins dès son lancement que le modèle pouvait produire des réponses plausibles mais erronées.

Les modèles devinrent ensuite multimodaux. Ils purent traiter non seulement du texte, mais également des images, de la voix et de la vidéo. En 2024, GPT-4o fut par exemple présenté comme un modèle capable de traiter conjointement le texte, le son et l'image, avec des temps de réponse vocale proches du rythme d'une conversation humaine.

Cette évolution est fondamentale pour les robots relationnels. Une interaction sociale ne passe pas seulement par les mots. Elle dépend également du ton de la voix, du regard, de la posture, des gestes, du contexte matériel et du moment choisi pour intervenir. La multimodalité permet au robot de mieux relier ce qu'il entend, ce qu'il voit et ce qui se déroule autour de lui.

L'intelligence générative apporte parallèlement une plus grande souplesse au dialogue. Les premières générations de robots reposaient principalement sur des scénarios écrits à l'avance. Les modèles récents peuvent produire des réponses moins répétitives, reformuler une explication, adapter leur vocabulaire et maintenir une conversation plus longue.

Depuis 2025, les travaux portant sur « l'intelligence incarnée » cherchent précisément à relier les capacités multimodales et le raisonnement des modèles d'IA à la perception spatiale et à l'action physique des robots. Des systèmes expérimentaux peuvent

désormais analyser une scène, interpréter une instruction en langage naturel, décomposer une tâche et appeler les fonctions nécessaires pour contrôler un robot.

De la robotique industrielle à la robotique de service

La robotique moderne s'est d'abord développée dans l'industrie. Les robots industriels exécutent principalement des opérations de soudage, d'assemblage, de peinture, de découpe ou de manutention. Ils sont appréciés pour leur force, leur endurance, leur vitesse et leur répétabilité.

La robotique de service poursuit un autre objectif. Selon la terminologie de l'Organisation internationale de normalisation, un robot est un mécanisme actionné et programmé disposant d'un certain degré d'autonomie pour effectuer des mouvements, des manipulations ou des positionnements. Un robot de service accomplit des tâches utiles aux humains ou à des équipements, dans un cadre personnel ou professionnel.

Cette vaste catégorie comprend des appareils très différents : robots de nettoyage, de logistique, d'accueil, de livraison, d'inspection, de sécurité, d'assistance médicale, de téléprésence ou d'accompagnement.

Les robots relationnels appartiennent généralement à la robotique de service, mais ils en constituent une branche particulière. Leur utilité dépend directement de l'interaction humaine. Un robot aspirateur peut accomplir sa mission sans établir de relation avec l'occupant du logement. À l'inverse, un robot relationnel doit attirer l'attention, être compris, inspirer suffisamment confiance et maintenir l'engagement de son utilisateur.

Le terme « robot relationnel » ne correspond pas encore à une catégorie normative totalement stabilisée. Il recouvre plusieurs notions utilisées par les chercheurs et les industriels : robot social, robot sociable, robot compagnon, robot émotionnel, robot d'assistance sociale ou robot socialement assistif.

On peut néanmoins le définir comme un dispositif physique doté d'une certaine autonomie, conçu pour établir et entretenir une interaction personnalisée avec une personne en mobilisant le langage, le mouvement, les expressions, la mémoire du contexte ou d'autres signaux sociaux.

Cette définition distingue le robot relationnel d'un simple assistant vocal. Sa présence physique lui donne une localisation dans l'espace. Il peut se tourner vers son interlocuteur, suivre son regard, se déplacer, exprimer son attention par un geste ou devenir un point de convergence entre plusieurs personnes. Son corps, même très stylisé, participe à la communication.

Kismet et la naissance de la robotique sociale contemporaine

À la fin des années 1990, le robot Kismet, conçu au MIT sous la direction de Cynthia Breazeal, marqua une étape fondatrice de la robotique sociale.

Kismet se présentait sous la forme d'une tête expressive comportant de grands yeux, des paupières, des sourcils, des oreilles et une bouche articulée. Il pouvait orienter son regard, produire des vocalisations et afficher des expressions évoquant l'intérêt, la surprise, la fatigue ou le mécontentement.

Son objectif n'était pas d'effectuer une tâche industrielle ou domestique. Il devait participer à une interaction sociale inspirée de la relation entre un jeune enfant et la personne qui s'occupe de lui. Le robot détectait certains signaux visuels et sonores et y répondait par des mouvements, des regards et des expressions.

Ces recherches montrèrent que le regard, l'orientation de la tête, le rythme d'une réponse ou l'expression corporelle pouvaient être aussi importants que le contenu verbal. Elles contribuèrent à établir le champ scientifique de l'interaction humain-robot.

Cynthia Breazeal définit notamment les robots sociaux comme des robots auxquels les personnes appliquent spontanément un modèle social pour les comprendre et interagir avec eux. Le robot ne doit donc pas nécessairement ressentir une émotion au sens biologique. Il doit produire des comportements suffisamment cohérents pour que l'être humain puisse interpréter son attention, ses intentions et ses réactions.

Cette distinction demeure essentielle : le robot ne devient pas une personne, mais il utilise les codes de la communication sociale humaine.

De l'animal robotique au compagnon humanoïde

La robotique relationnelle s'est ensuite développée selon plusieurs formes.

En 1999, Sony lança AIBO, un chien robot destiné au divertissement domestique. Il pouvait se déplacer, réagir à son environnement, apprendre certains comportements et exprimer des états émotionnels simulés. AIBO ouvrit un marché nouveau : celui du robot acheté non pour effectuer une tâche productive, mais pour offrir une expérience de présence, de jeu et d'attachement.

PARO adopta une autre approche. Ce robot thérapeutique en forme de bébé phoque fut développé pour susciter des interactions tactiles et émotionnelles, notamment auprès de personnes âgées ou atteintes de troubles cognitifs. Il réagit au toucher, aux sons et à la manière dont il est manipulé. Sa forme animale évite les attentes trop élevées que peut provoquer un humanoïde tout en favorisant les gestes d'attention et de soin. Son développement et ses premières utilisations pratiques remontent aux années 1990 et au début des années 2000.

D'autres robots adoptèrent une forme humanoïde. NAO, développé par l'entreprise française Aldebaran, devint une plateforme importante pour la recherche, l'enseignement, l'animation et certaines interventions auprès d'enfants présentant des troubles du spectre de l'autisme. Son apparence stylisée, sa taille réduite et ses mouvements expressifs facilitaient son acceptation tout en évitant une ressemblance humaine trop réaliste.

Pepper, présenté par SoftBank et Aldebaran en 2014, fut conçu pour communiquer avec les personnes par la voix, les gestes, le regard et une tablette installée sur son torse. Il fut déployé dans des commerces, des banques, des établissements éducatifs, des lieux d'accueil et certaines structures de soins. Sa fonction première était moins de manipuler des objets que d'accueillir, d'informer, d'animer et d'engager une conversation.

Ces robots ont progressivement déplacé la question centrale de la robotique. Il ne s'agissait plus seulement de savoir : « Que peut faire physiquement le robot ? », mais aussi : « Comment peut-il se comporter pour que l'être humain ait envie d'interagir avec lui ? »

Les robots relationnels contemporains

Les robots actuels présentent une grande diversité de formes et de fonctions.

Buddy, développé en France par Blue Frog Robotics, est un robot mobile de petite taille dont le visage apparaît sur un écran. Ses expressions, ses mouvements et son apparence ont été conçus pour susciter l'interaction. Il peut servir de support éducatif, maintenir le lien scolaire avec un enfant hospitalisé, participer à des activités en établissement, assurer des fonctions d'accueil ou accompagner des personnes vulnérables. Sa plateforme programmable permet de développer des applications adaptées à différents contextes. Le projet fut notamment présenté au public par une campagne de financement participatif en 2015 avant des phases d'industrialisation et d'expérimentation.

Cutii, conçu par l'entreprise française CareClever, cible plus particulièrement les personnes âgées à domicile et en établissement. Il associe déplacement, visiocommunication, activités, contenus culturels, jeux et mise en relation avec des proches ou des intervenants. Son intérêt ne réside pas uniquement dans la conversation avec la machine : le robot peut également devenir un médiateur entre le résident, sa famille, les animateurs et les professionnels.

ElliQ, développé par Intuition Robotics, a été conçu comme un compagnon proactif destiné aux personnes âgées vivant à domicile. Il ne possède ni visage humain ni bras, mais utilise la parole, l'orientation de sa partie mobile, la lumière, le son et une tablette. Il peut engager spontanément une conversation, proposer une activité, encourager un exercice, rappeler une habitude ou faciliter les échanges avec les proches. Sa commercialisation fut annoncée en 2022 et les versions récentes intègrent des modèles de langage pour améliorer la personnalisation et la continuité des échanges.

D'autres robots suivent des orientations différentes. Temi privilégie la mobilité, la téléprésence et les services. QTrobot est utilisé dans des activités éducatives, thérapeutiques et de recherche. LOVOT cherche à provoquer l'attachement par la chaleur, le toucher et des comportements évoquant un petit être vivant. Hyodol prend l'apparence d'une poupée et accompagne des personnes âgées isolées en Corée du Sud. Des robots comme AIBO, Loona ou Qoobo utilisent pour leur part des références animales.

Ces différences ne sont pas anecdotiques. La forme du robot influence la nature de la relation. Un humanoïde facilite l'utilisation de gestes et de codes sociaux humains. Un animal robotique peut susciter plus facilement le toucher et l'affection. Une forme volontairement abstraite peut réduire le risque de confusion entre la machine et une personne réelle.

Pourquoi les robots relationnels répondent-ils à un besoin sociétal ?

Le développement des robots relationnels ne s'explique pas seulement par les progrès techniques. Il répond à une transformation profonde des sociétés contemporaines.

Le vieillissement de la population

La population mondiale vieillit rapidement. En 2023, environ 1,1 milliard de personnes avaient 60 ans ou plus. Selon l'Organisation mondiale de la santé, ce nombre pourrait atteindre 2,1 milliards en 2050. Les Nations unies prévoient qu'à la fin des années 2070, les personnes âgées de 65 ans ou plus pourraient être plus nombreuses que les enfants de moins de 18 ans.

En France, les projections de l'Insee et de la DREES anticipent également une augmentation du nombre de personnes âgées présentant un besoin d'aide à l'autonomie au cours des prochaines décennies. Cette évolution concerne aussi bien le domicile que les résidences autonomie et les établissements d'hébergement.

Le vieillissement ne signifie évidemment pas que toutes les personnes âgées sont dépendantes. Il entraîne cependant une augmentation du nombre de personnes confrontées à des limitations de mobilité, à des maladies chroniques, à des troubles cognitifs, à la perte d'un conjoint ou à l'éloignement de leurs proches.

La solitude et l'isolement social

La solitude est une expérience subjective : une personne peut se sentir seule même lorsqu'elle rencontre régulièrement d'autres individus. L'isolement social correspond davantage à la rareté objective des relations, des contacts et des soutiens disponibles.

En 2025, la Commission de l'OMS sur le lien social a souligné l'ampleur mondiale de la solitude et de l'isolement ainsi que leurs conséquences sur la santé, le bien-être, l'éducation et la cohésion sociale. L'organisation appelle à traiter la santé sociale avec une attention comparable à celle accordée à la santé physique et mentale.

Les robots relationnels sont parfois présentés comme une réponse possible à cette situation. Leur rôle ne devrait toutefois pas consister à remplacer les relations humaines. Ils peuvent plutôt intervenir entre deux visites, faciliter un appel vidéo, proposer une activité, détecter une rupture d'habitude ou encourager une personne à reprendre contact avec son entourage.

Le véritable enjeu n'est donc pas de substituer une relation artificielle à une relation humaine, mais d'utiliser le robot comme un amplificateur ou un médiateur du lien social.

La volonté de rester autonome à domicile

Une grande majorité de personnes souhaite vieillir dans son environnement habituel. Le maintien à domicile nécessite cependant de coordonner de nombreux services : aide quotidienne, soins, sécurité, information, stimulation cognitive, mobilité et maintien des relations.

Un robot mobile et communicant peut constituer une interface plus accessible qu'une succession d'applications. La personne n'a pas nécessairement à manipuler un ordinateur ou à naviguer dans des menus complexes. Elle peut appeler le robot, lui parler, recevoir un rappel ou demander à joindre un proche.

Cette simplicité apparente exige néanmoins une conception exigeante : reconnaissance de la parole malgré les difficultés d'élocution, adaptation aux déficiences auditives ou visuelles, compréhension de commandes imprécises, ergonomie claire et possibilité de reprendre le contrôle à tout moment.

Les tensions sur les métiers du soin et de l'accompagnement

Le vieillissement de la population accroît les besoins au moment même où les secteurs du soin, de l'aide à domicile et de l'accompagnement rencontrent des difficultés de recrutement et des charges de travail importantes.

En France, la branche Autonomie pilotée par la CNSA accompagne plusieurs millions de personnes âgées et mobilise des financements considérables pour l'aide à domicile, les établissements, la prévention et le soutien aux aidants. La CNSA a engagé en 2025 une feuille de route consacrée à l'utilisation de l'intelligence artificielle dans le champ de l'autonomie.

Un robot relationnel ne peut ni assurer une toilette, ni porter un jugement clinique, ni remplacer la présence d'un professionnel. Il peut en revanche prendre en charge certaines opérations répétitives, proposer des activités, faciliter une téléconsultation, recueillir une demande ou signaler une situation nécessitant une intervention.

Sa pertinence dépendra donc de son intégration dans une organisation humaine. Un robot isolé, sans professionnel capable de le paramétrer, d'interpréter ses alertes et d'adapter ses usages, risque de devenir rapidement inutile.

Des usages qui dépassent le grand âge

La robotique relationnelle ne concerne pas uniquement les personnes âgées.

Dans l'éducation, les robots peuvent servir de supports pour l'apprentissage de la programmation, des langues ou de la logique. Ils peuvent également maintenir le lien entre la classe et un élève empêché de se déplacer.

Dans le champ du handicap, ils peuvent faciliter la communication, structurer une activité ou offrir une interface plus prévisible que certaines interactions humaines.

Auprès d'enfants présentant des troubles du spectre de l'autisme, des robots comme NAO, QTrobot ou Buddy peuvent être utilisés pour travailler l'attention conjointe, l'imitation, la reconnaissance des émotions ou les compétences sociales. Leur comportement programmable et relativement stable peut rendre certaines situations plus lisibles, à condition que l'intervention soit conçue et supervisée par des professionnels.

Dans les établissements de santé, les robots peuvent accueillir, orienter, informer ou permettre une téléprésence. Dans les entreprises, les commerces, les musées et les services publics, ils peuvent présenter des contenus et créer une interaction plus engageante qu'un écran classique.

Le robot relationnel devient alors une nouvelle interface entre les organisations et leurs publics.

Une efficacité prometteuse mais encore à consolider

Les recherches consacrées aux robots sociaux montrent des résultats encourageants, particulièrement dans la réduction de la solitude, la stimulation, l'engagement et l'amélioration momentanée de l'humeur. Une méta-analyse publiée à partir de 19 études portant sur plus de mille participants a conclu à une réduction statistiquement significative de la solitude chez les personnes âgées utilisant des robots sociaux, avec des effets variables selon les contextes et les populations.

Une méta-analyse de huit essais randomisés menée en établissement d'hébergement a également relevé des effets favorables sur la solitude et la dépression. Les résultats variaient toutefois selon le type de robot, le lieu de vie, la durée des séances et les modalités d'intervention.

Ces résultats doivent être interprétés avec prudence. De nombreuses études reposent encore sur de petits échantillons, des expérimentations de courte durée et des contextes difficiles à comparer. Certains effets peuvent être liés à la nouveauté du robot. L'enthousiasme initial peut diminuer lorsque les conversations deviennent répétitives ou que les difficultés techniques apparaissent.

L'évaluation ne doit donc pas seulement mesurer la satisfaction immédiate. Elle doit examiner la durée d'utilisation, l'évolution réelle de la qualité de vie, les effets sur les relations humaines, la charge de travail des professionnels et les éventuels abandons.

Les risques éthiques d'une machine relationnelle

Plus un robot paraît attentif, empathique et personnalisé, plus les questions éthiques deviennent importantes.

La confusion entre émotion simulée et émotion ressentie

Un robot peut reconnaître certains indices émotionnels et produire une réponse appropriée. Cela ne signifie pas qu'il éprouve une émotion. L'expression « intelligence émotionnelle » doit donc être utilisée avec précaution. Dans la plupart des robots, il s'agit d'une capacité à détecter, classer et simuler des comportements émotionnels.

La relation peut néanmoins être authentique du côté de l'utilisateur. Une personne peut éprouver de l'affection pour un robot tout en sachant qu'il s'agit d'une machine, comme elle peut s'attacher à un animal, à un objet ou à un lieu.

L'enjeu éthique réside moins dans l'existence de cet attachement que dans la manière dont il est utilisé. Il serait problématique d'exploiter la vulnérabilité émotionnelle d'une personne pour l'influencer, collecter des données ou lui faire croire que le robot ressent réellement de l'amour ou de la souffrance.

La protection de la vie privée

Pour personnaliser ses réponses, le robot peut traiter des informations très sensibles : habitudes de vie, conversations, images du domicile, état de santé, relations familiales et variations comportementales.

Il faut donc déterminer clairement quelles données sont collectées, où elles sont stockées, qui peut y accéder et pendant combien de temps. L'utilisateur doit pouvoir consentir, refuser certaines fonctions et demander l'effacement de ses données.

La présence d'une caméra ou d'un microphone dans un espace intime impose des exigences de sécurité particulièrement élevées.

Le risque de substitution humaine

La tentation peut être grande, notamment pour des raisons économiques, de remplacer une visite ou une activité collective par la mise à disposition d'un robot.

Une telle logique détournerait la technologie de sa vocation souhaitable. Le robot ne doit pas devenir l'alibi d'un désengagement humain. Il devrait au contraire libérer du temps pour les tâches qui exigent de l'écoute, de l'attention, du jugement, du soin et une véritable responsabilité.

Les biais et l'exclusion

Les systèmes d'intelligence artificielle peuvent être moins performants avec certains accents, certaines voix, certains visages ou certaines formes de handicap. Des interfaces conçues sans participation des personnes âgées peuvent reproduire des représentations simplificatrices du vieillissement.

L'OMS recommande notamment d'associer les personnes âgées à la conception des technologies, de garantir leur droit au consentement et à la contestation, d'améliorer leur inclusion dans les données et de renforcer l'évaluation éthique.

Plus généralement, une IA digne de confiance doit être légale, éthique et robuste, selon les principes établis au niveau européen. Elle doit respecter l'autonomie humaine, la sécurité, la protection des données, la transparence, l'équité et la responsabilité.

La place particulière des robots relationnels dans l'intelligence artificielle

Les robots relationnels occupent une position singulière parce qu'ils donnent un corps à l'intelligence artificielle et l'installent dans notre espace quotidien.

Une IA présente sur un écran reste un service que l'on consulte. Un robot peut devenir un acteur visible de l'environnement. Il se déplace, attend, observe, interpelle et partage un espace avec l'utilisateur. Cette présence transforme la perception de la machine.

Le robot relationnel rassemble quatre dimensions.

La première est fonctionnelle : informer, rappeler, guider, stimuler, surveiller ou mettre en relation.

La deuxième est corporelle : se déplacer, orienter son regard, manifester son attention et occuper physiquement l'espace.

La troisième est conversationnelle : comprendre une demande, répondre, reformuler et maintenir un échange.

La quatrième est sociale : reconnaître un utilisateur, adapter son comportement, respecter certaines conventions et inscrire l'interaction dans la durée.

C'est cette combinaison qui différencie le robot relationnel d'un appareil domestique, d'un simple écran ou d'un assistant vocal.

Il ne faut toutefois pas confondre intelligence relationnelle et intelligence générale. Les robots restent spécialisés, dépendants de leurs logiciels, de leurs capteurs, de leur connectivité et de leurs conditions d'utilisation. Ils peuvent produire une conversation convaincante tout en commettant des erreurs de raisonnement ou d'interprétation.

Leur valeur réside moins dans une supposée ressemblance avec l'être humain que dans leur capacité à compléter les aptitudes humaines et à soutenir les relations existantes.

Vers une robotique relationnelle augmentée par l'IA générative

L'intégration des grands modèles de langage ouvre une nouvelle période.

Les robots pourront progressivement tenir compte d'un historique plus long, adapter leur vocabulaire, mieux interpréter des demandes indirectes et générer des activités personnalisées. La vision multimodale leur permettra de relier les paroles de l'utilisateur à ce qu'ils observent. Ils pourront, par exemple, reconnaître qu'une personne cherche un objet, hésite devant un appareil ou rencontre une difficulté inhabituelle.

L'IA générative permettra aussi aux professionnels de créer plus facilement de nouveaux scénarios d'usage sans programmer chaque dialogue. Un enseignant pourra concevoir une activité pédagogique, un animateur d'EHPAD préparer un atelier de mémoire et un établissement personnaliser les informations données aux visiteurs.

Mais cette puissance accroît également les risques. Un modèle génératif peut produire une information fausse, une recommandation inappropriée ou une réponse trop affirmative. Dans les domaines de la santé, du handicap ou de l'accompagnement de personnes vulnérables, les fonctions devront être strictement délimitées et supervisées.

Le robot relationnel de demain ne devra donc pas seulement être plus intelligent. Il devra être plus fiable, plus transparent, plus respectueux des choix de l'utilisateur et mieux intégré dans les réseaux humains de proximité.

Conclusion : une nouvelle présence technologique dans la société

L'histoire de l'intelligence artificielle conduit des premiers programmes logiques aux systèmes capables d'apprendre, puis aux modèles capables de dialoguer et d'interpréter plusieurs formes d'information. En parallèle, la robotique est passée de l'automatisation industrielle à des machines mobiles capables de percevoir leur environnement et d'interagir avec les personnes.

ELIZA a montré la puissance psychologique du dialogue. Shakey a donné à l'intelligence artificielle une capacité de perception et d'action physique. Kismet a introduit les expressions, le regard et les codes de la communication sociale. AIBO et PARO ont démontré la possibilité d'un attachement envers un robot animalier. NAO et Pepper ont diffusé l'humanoïde interactif. Buddy, Cutii, ElliQ et d'autres robots contemporains cherchent désormais à inscrire cette interaction dans les usages réels de l'éducation, de l'autonomie, du soin, de l'inclusion et du maintien du lien social.

Les robots relationnels ne représentent donc pas une simple curiosité dans l'histoire de la robotique. Ils annoncent une transformation de notre rapport aux machines. Après

les outils qui prolongent la force physique et les ordinateurs qui augmentent nos capacités intellectuelles, apparaissent des technologies qui interviennent dans le champ de la présence, de l'attention et de la relation.

Leur avenir ne dépendra pas uniquement de leurs performances. Il dépendra de la place que la société choisira de leur attribuer.

Utilisés pour soutenir les personnes, faciliter les rencontres et renforcer l'action des professionnels, ils peuvent devenir des instruments précieux d'autonomie et d'inclusion. Employés pour réduire les contacts humains, surveiller excessivement ou exploiter l'attachement des utilisateurs, ils risqueraient au contraire d'aggraver les vulnérabilités auxquelles ils prétendent répondre.

La question fondamentale n'est donc pas de savoir si le robot pourra un jour remplacer l'être humain dans la relation. Elle est de déterminer comment l'intelligence artificielle et la robotique peuvent être mises au service de relations humaines plus accessibles, plus nombreuses et de meilleure qualité.

Repères bibliographiques

Alan M. Turing, « Computing machinery and intelligence », *MIND*, vol. 59, 1950.

John McCarthy, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester et Claude Shannon, A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence, 1955.

Joseph Weizenbaum, « ELIZA — A Computer Program for the Study of Natural Language Communication between Man and Machine », *Communications of the ACM*, 1966.

Nils J. Nilsson, *The Quest for Artificial Intelligence*, Cambridge University Press, 2010.

Cynthia Breazeal, *Designing Sociable Robots*, MIT Press, 2002.

Terrence Fong, Illah Nourbakhsh et Kerstin Dautenhahn, « A Survey of Socially Interactive Robots », *Robotics and Autonomous Systems*, 2003.

F. Mehrabi et al., « Wired for companionship: a meta-analysis on social robots filling the void of loneliness in later life », 2025.

Organisation mondiale de la santé, *From Loneliness to Social Connection: Charting a Path to Healthier Societies*, 2025.

Union européenne, règlement (UE) 2024/1689 établissant des règles harmonisées concernant l'intelligence artificielle, 2024.

Chapitre 5

IA et société à l'horizon 2036 : une transformation de civilisation

Travail, éducation, santé, démocratie et relations humaines dans la décennie à venir

En juillet 2026, l'intelligence artificielle n'est plus seulement une technologie numérique. Elle devient progressivement une **infrastructure cognitive**, comparable à ce que furent l'électricité pour l'industrie et Internet pour l'information.

Son effet le plus profond ne sera pas seulement d'automatiser certaines activités. Il sera de modifier :

- 1- la manière dont nous travaillons et apprenons ;
- 2- la valeur économique de l'intelligence humaine ;
- 3- la répartition du pouvoir et des revenus ;
- 4- notre relation à la vérité ;
- 5- nos rapports affectifs ;
- 6- le fonctionnement de l'État ;
- 7- et, finalement, la conception que l'être humain se fait de lui-même.

L'adoption est déjà exceptionnellement rapide. L'OCDE relevait ainsi qu'aux États-Unis, à la fin de 2025, l'adoption de l'IA par les entreprises, pondérée par l'emploi, atteignait environ 78 %. Dans le même temps, les capacités progressent plus vite que les systèmes de formation, de contrôle et de gouvernance, tandis que les incidents documentés liés à l'IA augmentent.

L'évolution des dix prochaines années dépendra moins d'une hypothétique « intelligence artificielle générale » que de trois phénomènes déjà engagés :

- **L'automatisation des tâches intellectuelles** : lire, rédiger, analyser, traduire, programmer, diagnostiquer, prévoir.
- **La personnalisation à très grande échelle** : un enseignement, un service ou un message différent pour chaque personne.
- **La délégation à des agents autonomes** : des IA auxquelles on confiera non seulement une réponse, mais une mission à accomplir.

1. Le travail : moins une disparition qu'une recomposition radicale

La question habituelle — « combien d'emplois l'IA supprimera-t-elle ? » — est trop simpliste. L'IA transforme d'abord des **tâches**, puis des postes, puis l'organisation générale des entreprises.

Selon l'Organisation internationale du travail, environ un travailleur sur quatre occupe déjà un métier présentant un certain degré d'exposition à l'IA générative. La majorité de ces emplois devrait être transformée plutôt que totalement supprimée.

Le Forum économique mondial prévoit, sous l'effet combiné de l'IA, de la transition écologique, de la démographie et des transformations économiques, la création de 170 millions d'emplois et la disparition de 92 millions d'autres d'ici 2030. Mais 59 travailleurs sur 100 auraient besoin d'une formation ou d'une reconversion.

La disparition progressive du travail intellectuel routinier

Les activités les plus exposées sont celles qui consistent principalement à :

- rechercher et reformuler de l'information ;
- produire des documents standards ;
- contrôler des données ;
- réaliser des analyses répétitives ;
- appliquer des procédures ;
- assurer une assistance administrative de premier niveau.

Les fonctions administratives, comptables, commerciales, juridiques, bancaires, assurantielles, informatiques et communicationnelles seront profondément restructurées.

Un juriste ne disparaîtra pas nécessairement, mais une IA pourra préparer une première analyse de contrat. Un comptable conservera la responsabilité du contrôle, mais une grande partie de la collecte et du rapprochement des données sera automatisée. Un communicant produira davantage de contenus, mais passera plus de temps à définir une ligne éditoriale et à contrôler leur crédibilité.

Le problème particulier des jeunes débutants

Un risque majeur sera la réduction des postes juniors. Or ces postes permettaient traditionnellement d'apprendre un métier par des tâches relativement simples : préparer une note, rechercher une jurisprudence, analyser un tableau ou effectuer un premier diagnostic.

Si l'IA accomplit ces tâches, il faudra reconstruire les parcours d'apprentissage. Sinon, les organisations pourraient disposer d'experts confirmés assistés par l'IA, mais ne plus former suffisamment leurs futurs experts.

Les compétences humaines qui prendront de la valeur

L'IA rendra moins rare la production d'une réponse. En revanche, elle rendra plus précieuses :

- 1- la capacité à poser la bonne question ;
- 2- l'expertise permettant de vérifier une réponse ;
- 3- le jugement dans une situation ambiguë ;
- 4- la responsabilité juridique et morale ;
- 5- la négociation ;
- 6- la confiance ;
- 7- l'empathie ;
- 8- la créativité stratégique ;
- 9- la capacité à agir physiquement dans un environnement imprévisible.

Les métiers techniques de terrain, de maintenance, de soin, de sécurité, d'accompagnement et de relation ne seront donc pas nécessairement les perdants de l'IA. Ils pourront au contraire être revalorisés, notamment lorsqu'ils combinent compétence pratique, relation humaine et utilisation intelligente d'outils numériques.

Le conflit social central

Le principal conflit ne portera pas uniquement sur l'emploi, mais sur le **partage des gains de productivité**.

L'IA peut permettre de produire davantage avec moins de temps de travail. Mais plusieurs issues sont possibles : réduction collective du temps de travail, hausse des salaires, amélioration des services, augmentation des profits ou réduction des effectifs.

Les gains économiques pourraient être importants sans être miraculeux. L'OCDE estime que l'IA pourrait ajouter, aux États-Unis, environ 0,25 à 0,6 point à la croissance annuelle de la productivité globale des facteurs durant la prochaine décennie, avec des effets plus faibles dans plusieurs autres économies avancées. L'ampleur réelle dépendra surtout de la capacité des organisations à réinventer leurs processus.

2. L'entreprise : de l'organisation humaine à l'organisation hybride

Dans les entreprises, l'IA ne restera pas un simple assistant installé sur chaque ordinateur. Elle deviendra une composante de l'organisation.

Des agents spécialisés pourront gérer :

- la préparation d'une campagne commerciale ;

- la comparaison de fournisseurs ;
- la surveillance d'indicateurs ;
- l'organisation de rendez-vous ;
- le traitement de dossiers ;
- la maintenance prédictive ;
- la production de rapports ;
- certaines négociations simples.

Le manager de demain supervisera donc à la fois des collaborateurs et des systèmes artificiels. Son rôle évoluera vers celui d'**orchestrateur de ressources humaines et numériques**.

La productivité ne viendra pas principalement du fait que chaque salarié rédigera ses courriels plus rapidement. Elle viendra de la suppression ou de la réorganisation complète de certaines chaînes de validation, de reporting et de coordination.

Cela produira des entreprises plus rapides et plus petites, mais potentiellement plus fragiles : une erreur commise par un système automatisé pourra se reproduire simultanément sur des milliers de dossiers.

La gouvernance des entreprises devra donc intégrer de nouvelles responsabilités : responsable des agents d'IA, auditeur algorithmique, garant des données, superviseur des décisions automatisées et responsable de l'interaction entre salariés et systèmes.

3. Les inégalités : apparition d'une nouvelle fracture cognitive

La fracture numérique opposait les personnes connectées à celles qui ne l'étaient pas. La fracture de l'IA opposera plusieurs catégories :

1. ceux qui ne disposent pas des outils ;
2. ceux qui les utilisent sans comprendre leurs limites ;
3. ceux qui savent les interroger ;
4. ceux qui savent les contrôler et les intégrer dans un processus de travail ;
5. ceux qui possèdent les modèles, les données et les infrastructures.

L'enjeu ne sera donc pas simplement l'accès à ChatGPT ou à un assistant comparable. Il sera la maîtrise de quatre compétences :

- formuler une demande précise ;
- évaluer la qualité du résultat ;
- vérifier les sources et les erreurs ;
- décider ce qui doit rester sous contrôle humain.

L'IA peut réduire certaines inégalités en offrant à tous un traducteur, un conseiller ou un tuteur. Mais elle peut également les aggraver : une personne possédant déjà une solide culture générale et une expertise professionnelle saura mieux déceler les erreurs et exploiter les possibilités de l'outil.

Le risque est l'apparition d'une société à trois vitesses : une élite qui conçoit ou dirige les systèmes, une majorité qui travaille avec eux et une population qui subit les décisions automatisées sans pouvoir les comprendre ni les contester.

4. L'éducation : du transfert des connaissances à la formation du jugement

L'éducation sera probablement l'un des domaines les plus profondément bouleversés.

Un élève pourra disposer en permanence d'un tuteur capable de :

- expliquer une notion de plusieurs façons ;
- adapter les exercices à son niveau ;
- traduire ou simplifier un texte ;
- simuler un dialogue historique ;
- corriger progressivement un raisonnement ;
- l'aider à préparer un examen.

Cependant, l'utilisation est déjà plus rapide que l'adaptation scolaire. Aux États-Unis, plus de 80 % des lycéens et étudiants utilisent désormais l'IA pour leurs travaux, alors que les politiques des établissements restent souvent insuffisantes ou imprécises.

La fin du devoir traditionnel réalisé à domicile

Il deviendra difficile de savoir si une dissertation, un exposé, un programme informatique ou une traduction ont été réellement produits par l'élève.

L'évaluation devra donc évoluer vers :

- davantage d'oraux ;
- des travaux réalisés en classe ;
- la présentation du cheminement intellectuel ;
- des projets collectifs ;
- des mises en situation ;
- la justification et la critique d'une réponse fournie par une IA.

La compétence fondamentale ne sera plus seulement de produire un texte, mais de savoir expliquer pourquoi ce texte est juste, pertinent et personnel.

Le nouveau rôle de l'enseignant

L'enseignant ne sera pas remplacé par le tuteur artificiel. Son rôle humain deviendra plus manifeste : motiver, encourager, repérer une difficulté, organiser un groupe, transmettre une culture commune, apprendre à débattre et former le jugement moral.

Il deviendra davantage un architecte des apprentissages et un médiateur entre l'élève, le savoir et les outils.

Le risque d'affaiblissement cognitif

Une utilisation trop précoce ou trop systématique peut réduire l'effort nécessaire à la mémorisation, à la rédaction et au raisonnement autonome.

De la même manière qu'un GPS peut affaiblir le sens de l'orientation, une IA toujours disponible peut diminuer la capacité à structurer seul sa pensée. L'objectif éducatif devra être d'utiliser l'IA pour **faire davantage réfléchir**, et non pour éviter de réfléchir.

L'UNESCO recommande précisément une approche centrée sur l'humain, adaptée à l'âge, protégeant les données personnelles et maintenant une véritable responsabilité pédagogique.

5. La santé : un système plus préventif, mais potentiellement plus impersonnel

L'IA interviendra dans presque toute la chaîne de santé :

- aide au diagnostic ;
- analyse d'imagerie ;
- détection précoce de maladies ;
- découverte de médicaments ;
- personnalisation des traitements ;
- suivi à domicile ;
- préparation des consultations ;
- traitement des dossiers et comptes rendus ;
- organisation des établissements.

Elle pourra libérer du temps médical en réduisant les tâches administratives. Elle permettra également un suivi plus continu, à partir des objets connectés et des données de santé.

Mais elle créera un paradoxe : une médecine techniquement plus personnalisée pourra devenir humainement plus distante si le temps gagné n'est pas réinvesti dans la relation avec le patient.

L'OMS constate que les systèmes de santé européens intègrent progressivement l'IA, mais souligne les difficultés concernant la qualité des données, la formation des professionnels, la sécurité, l'interopérabilité et la gouvernance.

La question décisive sera celle de la responsabilité. Une IA pourra proposer un diagnostic, mais quelqu'un devra assumer la décision. Il faudra empêcher que le professionnel se contente de valider automatiquement l'avis du système ou qu'il soit sanctionné chaque fois qu'il s'en écarte.

6. Le vieillissement, le handicap et les robots relationnels

Le vieillissement démographique et la pénurie de professionnels du soin accéléreront probablement l'utilisation de robots sociaux et d'assistants relationnels.

À domicile ou en établissement, ils pourront :

1. rappeler les médicaments et les rendez-vous ;
2. détecter une chute ou un comportement inhabituel ;
3. stimuler la mémoire ;
4. proposer des exercices ;
5. faciliter les communications avec la famille ;
6. permettre une téléconsultation ;
7. offrir une présence conversationnelle ;
8. accompagner certaines personnes atteintes de troubles cognitifs ou de handicap.

La Haute Autorité de santé considère que les robots sociaux peuvent contribuer à l'apaisement, à la communication et au soutien émotionnel. Elle rappelle cependant que les preuves restent encore hétérogènes et que les risques de dépendance, de tromperie relationnelle, d'atteinte aux données sensibles ou de substitution à la présence humaine sont importants.

Le scénario le plus souhaitable n'est donc pas celui du robot remplaçant l'aide-soignant, la famille ou le travailleur social. C'est celui du robot qui prend en charge certaines fonctions répétitives ou assure une continuité entre deux visites humaines.

Le développement de robots tels que Buddy, Cutii, ElliQ, Temi ou de futures machines plus mobiles et plus autonomes peut rendre la relation avec l'IA plus naturelle. Lorsqu'elle possède un visage, une voix et une présence physique, l'IA est perçue moins comme un logiciel que comme un partenaire social. Cela augmente son utilité relationnelle, mais aussi le risque d'attachement.

7. Les relations humaines : naissance d'une économie de l'intimité

Les assistants conversationnels ne seront plus seulement consultés pour obtenir des informations. Certaines personnes leur parleront quotidiennement de leurs inquiétudes, de leur solitude, de leur couple, de leur travail ou de leur deuil.

Des études montrent qu'une interaction avec un compagnon artificiel peut réduire temporairement le sentiment de solitude. D'autres travaux observent cependant que les usages intensifs, notamment chez des personnes disposant d'un faible soutien humain, peuvent être associés à un moindre bien-être et à une dépendance relationnelle plus importante.

Cette évolution fera apparaître une véritable **économie de l'intimité**. Les plateformes ne vendront plus seulement un service numérique : elles pourront vendre de l'attention, de la réassurance, de l'affection simulée et une forme de disponibilité permanente.

Le danger tient au modèle économique. Une IA relationnelle peut connaître les fragilités, les désirs, les habitudes et les secrets de son utilisateur. Une entreprise pourrait être tentée d'utiliser cette connaissance pour accroître l'engagement, vendre un abonnement ou influencer une décision.

De nouvelles règles seront nécessaires : interdiction de manipuler la vulnérabilité, protection renforcée des mineurs, transparence sur la nature artificielle de la relation et possibilité de transférer ou d'effacer les données émotionnelles.

L'IA ne supprimera probablement pas le besoin de relations humaines. Elle pourrait cependant modifier les attentes : après avoir parlé à une machine toujours patiente, disponible et accommodante, certaines personnes pourraient trouver les relations humaines plus frustrantes, parce qu'elles impliquent réciprocité, désaccord et compromis.

8. La famille et la vie quotidienne : apparition de l'assistant personnel permanent

Dans dix ans, de nombreuses personnes disposeront vraisemblablement d'un agent personnel capable de connaître leur agenda, leurs documents, leurs habitudes et leurs objectifs.

Il pourra :

- gérer les démarches administratives ;
- comparer des contrats ;
- organiser un voyage ;
- surveiller les dépenses ;

- préparer les achats ;
- filtrer les communications ;
- rappeler les engagements ;
- dialoguer avec les agents d'autres organisations.

Cette assistance simplifiera considérablement la vie quotidienne. Mais elle créera aussi une forme de dépendance. Si l'agent choisit les informations que nous voyons, les produits que nous achetons et les personnes avec lesquelles nous interagissons, il influencera notre existence sans nécessairement nous contraindre ouvertement.

Le risque sera celui d'un **paternalisme algorithmique** : le système prétendra optimiser notre santé, notre budget, notre emploi du temps et nos relations, au prix d'une réduction progressive de l'initiative personnelle.

La possession et la portabilité de l'agent deviendront alors essentielles. Un assistant personnel réellement au service de l'utilisateur ne devrait pas être structurellement subordonné aux intérêts d'un vendeur, d'un assureur ou d'une plateforme publicitaire.

9. La culture, les médias et la création : l'abondance rendra l'authenticité rare

L'IA pourra produire instantanément des textes, images, musiques, vidéos, voix et univers interactifs.

Cette abondance fera baisser la valeur économique des contenus standards. Le coût de production d'une brochure, d'une illustration ou d'une vidéo simple deviendra très faible.

La valeur se déplacera vers :

- l'idée originale ;
- la réputation du créateur ;
- la sélection et la direction artistique ;
- l'expérience vécue en direct ;
- la preuve d'une origine humaine ;
- l'appartenance à une communauté ;
- la confiance dans une marque éditoriale.

Le créateur deviendra souvent un directeur de production assisté par plusieurs systèmes : il définira l'intention, choisira les propositions, corrigera les résultats et garantira la cohérence de l'ensemble.

Une nouvelle distinction apparaîtra entre le contenu « efficace » et l'œuvre porteuse d'une expérience humaine. La musique jouée en concert, la peinture matérielle, la

rencontre avec un auteur ou le spectacle vivant pourraient être davantage valorisés précisément parce qu'ils ne sont pas entièrement automatisables.

Mais la production massive de contenus synthétiques provoquera également une saturation informationnelle. Le défi ne sera plus de trouver du contenu, mais de trouver du contenu digne d'attention.

10. L'information et la démocratie : une crise possible de la réalité commune

L'IA rend extrêmement peu coûteuse la production de faux textes, de fausses voix, de fausses vidéos et de faux profils.

Elle permettra de créer des campagnes de manipulation personnalisées, adaptées à la psychologie, à la langue et aux préoccupations de chaque individu.

Le problème dépassera les fausses informations. La multiplication des contenus synthétiques pourra produire un doute généralisé : même une preuve authentique pourra être rejetée comme étant un deepfake.

La démocratie suppose pourtant l'existence minimale de faits partagés. Une société dans laquelle chaque groupe vit dans un environnement informationnel différent aura davantage de difficultés à débattre et à accepter le résultat d'une décision collective.

Il faudra donc construire une infrastructure de confiance comprenant :

- la certification de certaines sources ;
- la traçabilité des contenus ;
- la signature cryptographique des documents officiels ;
- l'identification des contenus synthétiques ;
- une éducation systématique aux manipulations ;
- des médias capables de vérifier rapidement les informations.

En Europe, les obligations de transparence du règlement sur l'intelligence artificielle commencent à entrer en application en 2026, tandis que les autres obligations s'échelonnent jusqu'en 2028.

L'IA peut aussi améliorer la démocratie : résumer des consultations, expliquer un projet de loi, comparer des programmes, rendre les informations publiques accessibles et faciliter la participation citoyenne. Le même outil peut donc favoriser l'émancipation civique ou la manipulation politique.

11. La criminalité, la cybersécurité et les conflits

L'IA abaissera le coût d'entrée de nombreuses formes de criminalité numérique :

- hameçonnage personnalisé ;
- imitation de voix ;
- faux appels vidéo ;
- création d'identités synthétiques ;
- automatisation de la recherche de vulnérabilités ;
- escroqueries multilingues ;
- production de logiciels malveillants.

Europol souligne déjà l'utilisation de données volées pour produire de fausses identités, des deepfakes et des attaques assistées par IA.

La vérification de l'identité ne pourra plus reposer sur une voix, un visage ou un courriel. Les organisations devront utiliser plusieurs moyens indépendants : appareil reconnu, signature, code secret, confirmation par un second canal et procédures internes strictes.

Dans le domaine militaire, l'IA raccourcira les délais de décision, améliorera la surveillance et augmentera l'autonomie des drones. Le danger sera celui d'une accélération des conflits : chaque puissance craindra de perdre l'avantage si elle conserve des procédures humaines trop lentes.

La maîtrise de l'escalade et le maintien d'une responsabilité humaine dans l'utilisation de la force deviendront des enjeux géopolitiques majeurs.

12. L'État et les services publics : vers une administration prédictive

Les administrations pourront utiliser l'IA pour :

- simplifier les demandes ;
- préremplir les formulaires ;
- détecter des droits non réclamés ;
- orienter les usagers ;
- analyser les politiques publiques ;
- anticiper certains besoins ;
- optimiser les transports et les équipements ;
- détecter les fraudes ;
- améliorer la gestion des crises.

L'OCDE a recensé de nombreux cas d'usage publics, dans les domaines fiscaux, réglementaires, judiciaires, sociaux, budgétaires et administratifs. Elle constate toutefois

que la maturité des gouvernements reste inégale et que l'adoption nécessite des garanties, des mécanismes de contrôle et une implication des citoyens.

Le progrès serait considérable si l'administration devenait réellement proactive : au lieu d'exiger qu'un citoyen connaisse ses droits et remplisse plusieurs dossiers, le service public pourrait l'informer automatiquement des aides auxquelles il peut prétendre.

Mais une administration prédictive peut devenir une administration de surveillance. Un système qui estime un risque de fraude, de décrochage ou de récidive peut enfermer une personne dans une catégorie statistique.

Trois droits devraient être préservés :

- savoir lorsqu'une IA intervient ;
- obtenir une explication compréhensible ;
- pouvoir faire réexaminer la décision par un être humain disposant d'un véritable pouvoir de correction.

Les collectivités locales seront particulièrement concernées. Elles pourront utiliser l'IA pour l'emploi, la formation, l'action sociale, l'urbanisme, la maintenance, l'accueil, la sécurité civile et l'accompagnement du vieillissement. Leur proximité avec la population leur permettra aussi d'organiser la médiation humaine indispensable pour les personnes éloignées du numérique.

13. La science : une accélération majeure de la découverte

L'IA pourra analyser la littérature scientifique, proposer des hypothèses, simuler des molécules, planifier des expériences et interpréter les résultats.

À terme, certaines recherches associeront des agents scientifiques à des laboratoires robotisés capables de conduire automatiquement une série d'expériences.

Cela pourrait accélérer la recherche médicale, énergétique, climatique et industrielle. Le Stanford AI Index 2026 consacre désormais un chapitre entier à l'impact croissant de l'IA dans les sciences, signe de son passage du statut d'outil informatique à celui d'instrument scientifique transversal.

Mais cette accélération aura son revers. L'IA pourra également produire des articles plausibles, des résultats insuffisamment vérifiés et une quantité de publications impossible à évaluer humainement.

La science devra donc renforcer les exigences de reproductibilité, de traçabilité des données et de déclaration des outils utilisés. La véritable valeur scientifique résidera moins dans la production d'une hypothèse que dans sa validation expérimentale.

14. L'environnement et l'énergie : une infrastructure matérielle considérable

L'IA paraît immatérielle, mais elle repose sur des centres de données, des réseaux électriques, des systèmes de refroidissement et des chaînes industrielles de semi-conducteurs.

L'Agence internationale de l'énergie estime que les centres de données représentaient environ 1,5 % de la consommation mondiale d'électricité en 2024 et que cette consommation pourrait atteindre environ 1 200 térawattheures en 2035 dans son scénario central, avec une incertitude très importante.

Les tensions seront souvent locales : disponibilité de l'électricité, accès au réseau, utilisation de l'eau, concurrence avec d'autres activités industrielles et acceptabilité des centres de données.

En parallèle, l'IA peut contribuer à optimiser les réseaux électriques, la consommation des bâtiments, la logistique, la production industrielle et la maintenance des équipements.

Il ne faut donc pas opposer simplement « IA » et « écologie ». Le bilan dépendra des usages : utiliser un système puissant pour produire des millions de contenus inutiles n'a pas le même intérêt social que l'utiliser pour améliorer un réseau énergétique ou découvrir un traitement médical.

La sobriété devra être appréciée selon le rapport entre la consommation et l'utilité produite.

15. La géopolitique : le calcul devient une puissance souveraine

La puissance d'un pays dépendra de plus en plus de son accès :

- aux semi-conducteurs ;
- aux capacités de calcul ;
- à l'électricité ;
- aux données ;
- aux chercheurs ;
- aux modèles ;
- aux services cloud ;
- aux capitaux nécessaires pour financer ces infrastructures.

L'IA créera une nouvelle forme de dépendance stratégique. Un pays pourra disposer d'excellentes entreprises mais dépendre de modèles, de composants ou de plateformes étrangers pour les faire fonctionner.

L'Union européenne cherche à répondre à cette situation par son plan « continent de l'IA », qui prévoit notamment au moins 19 fabriques d'IA, jusqu'à cinq gigafabriques et une mobilisation annoncée de 200 milliards d'euros d'investissements publics et privés.

La France dispose d'atouts importants : recherche mathématique, ingénieurs, santé, industrie, services publics, production électrique relativement décarbonée et capacité d'accueil de grandes infrastructures. Plusieurs projets de centres de calcul et d'investissements massifs ont été annoncés depuis le Sommet pour l'action sur l'IA de février 2025.

Sa faiblesse potentielle demeure la dépendance à l'égard des puces, des grandes plateformes cloud et des modèles contrôlés par quelques entreprises étrangères.

La souveraineté ne signifiera pas nécessairement tout produire nationalement. Elle signifiera pouvoir choisir ses fournisseurs, changer de système, contrôler ses données et continuer à fonctionner en cas de conflit économique ou géopolitique.

16. Les conséquences philosophiques : qu'est-ce qui restera proprement humain ?

L'IA obligera la société à distinguer plus clairement plusieurs notions autrefois confondues :

- intelligence et conscience ;
- langage et compréhension ;
- simulation de l'empathie et sentiment réel ;
- création et recombinaison ;
- décision et responsabilité ;
- performance et sagesse.

Une machine pourra produire un discours émouvant sans éprouver d'émotion. Elle pourra proposer une décision juridiquement argumentée sans être moralement responsable de ses conséquences.

L'être humain ne pourra donc plus fonder sa singularité uniquement sur la capacité à calculer, rédiger ou résoudre des problèmes.

La valeur proprement humaine se déplacera vers la conscience vécue, la responsabilité, la vulnérabilité, la relation réciproque, le courage, la solidarité et la capacité à donner du sens.

Le grand risque psychologique serait que les individus se perçoivent comme moins utiles parce qu'une machine accomplit certaines tâches mieux qu'eux. Il faudra dissocier la dignité humaine de la seule performance économique ou cognitive.

Le calendrier le plus vraisemblable

2026–2028 : généralisation des assistants

Les assistants seront intégrés à la majorité des logiciels professionnels. Les premières obligations réglementaires européennes seront appliquées. Les entreprises apprendront à sécuriser les usages et commenceront à restructurer certains services.

Les agents autonomes resteront généralement supervisés, mais pourront accomplir des missions limitées : rechercher, préparer, comparer, classer, réserver et rédiger.

2029–2032 : réorganisation des institutions

Les entreprises qui auront simplement ajouté un chatbot seront dépassées par celles qui auront réorganisé leurs processus.

Les systèmes éducatifs modifieront profondément les évaluations. Les administrations proposeront davantage de services proactifs. Les premières infrastructures fiables de certification des contenus et d'identité numérique deviendront indispensables.

La robotique progressera surtout dans les environnements relativement structurés : logistique, hôpitaux, établissements médico-sociaux, accueil, sécurité, restauration et assistance à domicile.

2033–2036 : l'IA devient une infrastructure ordinaire

L'IA sera moins visible parce qu'elle sera intégrée partout. Les individus dialogueront avec des systèmes sans nécessairement savoir quel modèle leur répond.

La question politique principale ne sera plus de savoir s'il faut utiliser l'IA, mais :

- qui la contrôle ;
- dans quel intérêt elle agit ;
- quelles données elle utilise ;
- comment ses décisions peuvent être contestées ;
- et comment les gains qu'elle produit sont redistribués.

Trois scénarios sociétaux possibles

1. La société augmentée

L'IA améliore la productivité, la santé, l'éducation et les services publics. Le temps gagné est partiellement redistribué sous forme de meilleurs salaires, de réduction du temps de travail et de services plus accessibles.

L'école forme au jugement critique. Les citoyens disposent d'agents personnels respectueux de leurs intérêts. Les robots soutiennent les professionnels sans remplacer la présence humaine.

C'est le scénario souhaitable, mais il exige des choix politiques et organisationnels volontaristes.

2. La société à deux vitesses

Une minorité maîtrise l'IA, possède les infrastructures ou bénéficie de formations de qualité. Une majorité utilise des services standardisés, dépend de plateformes et subit une surveillance accrue du travail.

Les services personnalisés les plus performants sont réservés aux plus aisés ; les autres disposent de systèmes automatisés moins transparents.

Ce scénario me paraît être le **risque central le plus vraisemblable** si aucune politique ambitieuse de formation et de redistribution n'est mise en œuvre.

3. La société désorganisée

Les capacités progressent plus vite que l'emploi, l'éducation et la réglementation. Le chômage ou le déclassement touchent certaines professions intellectuelles. Les deepfakes et la propagande affaiblissent durablement la confiance. Les cyberattaques se multiplient.

Une réaction politique de rejet peut alors apparaître : restrictions brutales, mouvements anti-technologiques, protectionnisme et conflits sociaux.

Ce scénario n'est pas inévitable, mais il devient plausible si la transformation est uniquement dirigée par la concurrence économique.

Mon diagnostic général

L'IA ne conduira probablement ni à une société sans travail en 2036, ni à une simple continuité du monde actuel.

Le scénario le plus réaliste est une société dans laquelle :

- presque tous les métiers auront changé ;
- l'intelligence artificielle sera omniprésente mais souvent invisible ;
- les individus seront plus puissants dans certaines activités et plus dépendants dans d'autres ;
- les contenus seront abondants mais la confiance rare ;
- les services seront plus personnalisés, mais la vie collective plus difficile à préserver ;
- les robots et agents conversationnels occuperont une place croissante dans l'accompagnement, le soin et la vie quotidienne ;
- les inégalités dépendront fortement de la capacité à comprendre, diriger et contrôler l'IA.

La transformation la plus importante ne sera pas que les machines deviennent humaines. Ce sera que les humains leur délèguent progressivement des actes qui structuraient jusqu'ici leur autonomie : apprendre, choisir, écrire, décider, se souvenir, conseiller et parfois tenir compagnie.

L'enjeu des dix prochaines années est donc moins de construire des machines toujours plus intelligentes que de construire une société suffisamment intelligente pour décider **ce qu'elle veut leur déléguer, ce qu'elle refuse de leur abandonner et comment elle partagera les bénéfices obtenus.**

Repères bibliographiques

Stanford Institute for Human-Centered AI, AI Index Report 2026.

Organisation internationale du travail et NASK, Generative AI and Jobs: A Refined Global Index of Occupational Exposure, 2025.

World Economic Forum, The Future of Jobs Report 2025.

OCDE, Miracle or Myth? Assessing the Macroeconomic Productivity Gains from Artificial Intelligence, 2024.

OCDE, OECD Compendium of Productivity Indicators 2026.

UNESCO, Guidance for Generative AI in Education and Research, 2023.

Organisation mondiale de la santé, Ethics and Governance of Artificial Intelligence for Health, 2021.

Agence internationale de l'énergie, Energy and AI, 2025.

Union européenne, règlement (UE) 2024/1689 établissant des règles harmonisées concernant l'intelligence artificielle, 2024.

Note méthodologique : les perspectives proposées pour 2026-2036 sont des scénarios argumentés. Elles décrivent des trajectoires plausibles et non des prévisions certaines.

Chapitre 6

La robotique, quelle histoire ?!

De l'automate au compagnon relationnel

L'histoire de l'intelligence artificielle raconte comment l'être humain a cherché à reproduire certaines facultés de son esprit : calculer, raisonner, apprendre, reconnaître, prévoir et, plus récemment, dialoguer. L'histoire de la robotique suit un autre chemin. Elle raconte comment il a tenté de donner un corps à la machine, de lui permettre de se mouvoir, de manipuler le monde, de travailler à ses côtés et, finalement, d'entrer en relation avec lui.

Ces deux aventures se sont longtemps développées séparément.

D'un côté, des programmes informatiques traitaient de l'information sans posséder de corps. De l'autre, des machines exécutaient des mouvements précis sans véritablement comprendre ce qu'elles faisaient. Leur rencontre progressive a donné naissance aux robots contemporains : des systèmes physiques capables de percevoir une partie de leur environnement, d'y agir et, dans certains cas, d'adapter leur comportement aux personnes qu'ils rencontrent.

Le robot relationnel est issu de cette convergence. Il possède le corps de la robotique et les capacités de perception, de langage et d'adaptation apportées par l'intelligence artificielle. Pour comprendre la place particulière qu'il commence à occuper dans la société, il faut cependant remonter bien avant l'informatique, jusqu'aux mythes, aux automates et au vieux rêve humain de donner du mouvement à la matière.

Le rêve ancien de la créature artificielle

Bien avant de construire des robots, les êtres humains les ont imaginés.

Les récits anciens sont peuplés de statues animées, de serviteurs artificiels et de créatures façonnées par des artisans ou par des dieux. Dans la mythologie grecque, Héphaïstos, dieu du feu et de la forge, aurait construit des servantes d'or capables de se déplacer et de l'assister. Talos, géant de bronze, protégeait l'île de Crète en parcourant ses rivages.

Ces figures mythologiques ne constituent évidemment pas des robots au sens moderne. Elles témoignent néanmoins d'une intuition très ancienne : un objet fabriqué pourrait un jour se comporter comme un être vivant.

Dans l'Antiquité, cette imagination commença à prendre une forme mécanique. Héron d'Alexandrie décrit des dispositifs mus par l'eau, l'air, la vapeur, les contrepoids et les engrenages. Des portes s'ouvraient sans intervention apparente, des personnages se déplaçaient sur de petites scènes et certains mécanismes semblaient réagir à une action humaine.

Ces réalisations étaient des automates. Leur comportement était entièrement déterminé par leur construction. Elles ne percevaient pas véritablement leur environnement et ne choisissaient pas leur action. Elles exécutaient une suite de mouvements préparée à l'avance.

Mais l'essentiel était déjà là : le mouvement mécanique pouvait donner l'illusion de l'intention.

À la Renaissance, Léonard de Vinci étudia les articulations, les muscles, les transmissions et l'équilibre du corps. Les dessins qui lui sont attribués représentent notamment un chevalier mécanique susceptible d'effectuer certains mouvements grâce à un système de câbles et de poulies. Cette démarche exprimait une idée appelée à devenir centrale dans la robotique : pour reproduire un mouvement humain, il faut d'abord le décomposer, l'analyser et en comprendre la mécanique.

Au XVIII^e siècle, les automates atteignirent un degré de sophistication spectaculaire. Jacques de Vaucanson construisit notamment un joueur de flûte, un joueur de tambourin et un célèbre canard mécanique. Ces créations émerveillaient le public, mais elles avaient aussi une ambition scientifique. En reconstruisant artificiellement certains gestes ou certaines fonctions, leurs concepteurs cherchaient à mieux comprendre le vivant.

L'automate était donc à la fois un spectacle, une machine et une tentative de connaissance.

Il ne disposait pourtant d'aucune autonomie véritable. Une fois son mécanisme déclenché, il répétait toujours la même séquence. Le robot moderne naîtra lorsque la machine ne se contentera plus de reproduire un mouvement, mais pourra recevoir des informations, exécuter un programme modifiable et adapter au moins partiellement son action à une situation.

De l'automate à la machine programmable

La révolution industrielle transforma profondément le rapport entre l'homme et la machine.

La mécanisation permit de multiplier la force, d'accélérer la production et de reproduire des gestes avec une régularité impossible à maintenir durablement pour un travailleur. Les métiers à tisser, les machines-outils et les chaînes de fabrication annoncèrent une organisation dans laquelle les mouvements humains pouvaient être analysés, découpés et confiés à des mécanismes.

Une étape décisive fut franchie avec le métier à tisser de Joseph-Marie Jacquard, mis au point au début du XIX^e siècle. Des cartes perforées déterminaient les motifs à produire et permettaient de modifier le fonctionnement de la machine sans en reconstruire le mécanisme. La machine ne devenait pas intelligente, mais son comportement pouvait être programmé.

Cette séparation entre le mécanisme et l'instruction ouvrait une voie nouvelle. Une même machine pouvait accomplir plusieurs opérations selon les informations qui lui étaient transmises.

Au XX^e siècle, l'électricité, l'électronique, les moteurs, les systèmes de commande et l'informatique rendirent possible une nouvelle génération de machines. Elles ne seraient plus seulement animées par des engrenages. Elles pourraient être programmées, recevoir des informations de capteurs et commander différents mouvements.

La robotique moderne allait pouvoir apparaître.

Le robot : un travailleur artificiel

Le mot « robot » entra dans le langage au début des années 1920 grâce à la pièce *R.U.R.* — *Rossum's Universal Robots*, de l'écrivain tchèque Karel Čapek.

Le terme vient du mot tchèque *robota*, associé au travail pénible, obligatoire ou servile. Dans la pièce, les robots sont des créatures artificielles fabriquées pour accomplir les tâches des êtres humains.

Cette origine est révélatrice. Le robot fut d'abord défini par sa fonction de travailleur. Il devait soulager l'homme, augmenter la production et prendre en charge les activités les plus ingrates.

La littérature comprit pourtant très tôt que cette création poserait des questions dépassant la seule efficacité économique. Que devient une société lorsqu'elle confie une part croissante de son activité à des êtres artificiels ? Jusqu'où peut-elle leur déléguer ses tâches ? Quelle responsabilité conserve-t-elle sur les décisions et les conséquences de leur action ?

La fiction installa ainsi durablement une double représentation du robot. Il pouvait être le serviteur idéal, infatigable et obéissant, mais aussi une créature inquiétante capable d'échapper au contrôle de son concepteur.

Cette ambivalence accompagne encore aujourd'hui le développement de la robotique.

La naissance de la robotique industrielle

Le premier grand territoire d'expansion du robot réel fut l'usine.

Au début des années 1960, le robot Unimate fut installé sur une chaîne de production de General Motors. Il manipulait des pièces métalliques chaudes et intervenait dans un environnement dangereux pour les ouvriers.

Unimate ne ressemblait pas à un homme. Il n'avait ni visage, ni jambes, ni voix. Il se présentait comme un bras mécanique articulé.

Cette absence de ressemblance humaine n'était pas une limite, mais une conséquence logique de sa fonction. Pour déplacer une pièce, effectuer une soudure ou appliquer une peinture, il n'était pas nécessaire de reproduire l'ensemble du corps humain. Il suffisait de concevoir l'architecture mécanique la plus efficace pour accomplir la tâche demandée.

Le robot industriel se développa ainsi comme une machine programmable, capable de répéter des mouvements avec force, rapidité et précision. Il pouvait souder, assembler, découper, peindre, déplacer des charges, conditionner des produits ou contrôler certaines étapes de fabrication.

Son environnement était organisé pour lui. Les objets arrivaient à une place déterminée. Les trajectoires étaient connues. Les opérations se répétaient. Le robot travaillait généralement à distance des ouvriers, à l'intérieur d'une zone protégée.

Cette première génération répondait à une logique claire : éloigner l'être humain des tâches dangereuses, pénibles, salissantes ou extrêmement répétitives.

Elle transforma profondément l'industrie, notamment dans les secteurs automobile, métallurgique, électronique et chimique. Elle améliora la régularité de certaines productions et réduisit l'exposition à des risques physiques.

Mais elle fit également naître une inquiétude qui accompagne depuis lors toutes les grandes vagues d'automatisation : la machine allait-elle libérer l'homme d'un travail pénible ou le priver de son emploi ?

La réponse n'est jamais entièrement contenue dans la technologie. Elle dépend de la manière dont les entreprises, les pouvoirs publics et la société organisent cette transformation. La robotisation peut supprimer certaines fonctions, mais elle en crée aussi autour de la programmation, de la maintenance, de la supervision, du contrôle et de l'organisation des systèmes. Elle peut dégrader un travail ou, au contraire, en réduire la pénibilité.

Le robot ne détermine donc pas seul l'avenir du travail. Il révèle les choix économiques et sociaux effectués autour de lui.

Du robot isolé au robot collaboratif

Pendant plusieurs décennies, le robot industriel demeura séparé des personnes. Sa force et la rapidité de ses mouvements rendaient cette séparation indispensable.

L'apparition des robots collaboratifs, souvent appelés « cobots », a progressivement modifié cette organisation. Grâce à des capteurs, des limitations de puissance, des systèmes d'arrêt et des mouvements mieux contrôlés, ces machines peuvent intervenir à proximité d'un opérateur.

Le cobot n'est pas nécessairement destiné à se substituer à lui. Il peut tenir une pièce, transporter un élément, présenter un outil ou réaliser la partie la plus fatigante d'un

geste. L'être humain conserve les opérations exigeant jugement, adaptation et compréhension du contexte.

Cette coopération marque un changement de philosophie.

Le premier robot industriel était conçu pour remplacer un geste humain dans un espace interdit à l'homme. Le robot collaboratif est conçu pour partager avec lui un espace de travail.

Cette proximité physique oblige la machine à devenir plus sensible à son environnement. Elle doit détecter une présence, anticiper certains déplacements et rendre ses mouvements compréhensibles.

Elle annonce déjà une évolution plus large : le robot ne sera plus seulement une machine placée dans un monde organisé pour lui. Il devra apprendre à agir dans le monde complexe, changeant et parfois imprévisible des êtres humains.

Le robot quitte l'usine

La robotique industrielle ne constitue aujourd'hui qu'une partie de la robotique.

À mesure que les capteurs, les batteries, les systèmes de navigation et les logiciels se perfectionnaient, les robots ont quitté les chaînes de production. Ils sont entrés dans les entrepôts, les exploitations agricoles, les hôpitaux, les commerces, les espaces publics et les habitations.

Cette extension a fait émerger la grande famille des robots de service.

Un robot de service n'est pas principalement conçu pour participer à la fabrication industrielle d'un produit. Il accomplit une tâche utile à une personne, à une organisation ou à la collectivité.

Il peut transporter des marchandises dans un entrepôt, nettoyer un bâtiment, inspecter une canalisation, surveiller une infrastructure, récolter un fruit, assister un chirurgien, guider un visiteur ou aider une personne à se déplacer.

La diversité de ces usages rend le mot « robot » de plus en plus difficile à définir à partir de la seule apparence. Certains robots sont des bras fixes. D'autres roulent, volent, marchent ou rampent. Certains ressemblent à des machines-outils. D'autres prennent la forme d'un animal ou d'un être humain.

Pour comprendre cette diversité, il faut distinguer plusieurs manières de classer les robots.

Il n'existe pas une seule classification des robots

Les catégories couramment employées se situent souvent sur des plans différents.

Un robot peut être classé selon sa fonction, sa forme, son environnement, son mode de déplacement, son degré d'autonomie ou la nature de son interaction avec l'être humain.

Le mot « industriel » décrit principalement un domaine d'utilisation. Le mot « humanoïde » décrit une forme. Le mot « autonome » caractérise un mode de fonctionnement. Le mot « relationnel » indique que l'interaction avec l'être humain constitue une dimension essentielle de sa mission.

Ces termes ne s'excluent donc pas.

Un robot humanoïde peut être utilisé dans une usine, un hôpital, une école ou un lieu d'accueil. Un robot médical peut prendre la forme d'un bras articulé, d'un exosquelette ou d'une plateforme mobile. Un robot relationnel peut être humanoïde, animal, abstrait ou même dépourvu de visage.

Il faut donc croiser plusieurs regards.

La première question est celle de la finalité : à quoi sert le robot ?

La deuxième concerne sa morphologie : quelle forme lui permet d'accomplir cette mission ?

La troisième porte sur son autonomie : agit-il sous contrôle direct, selon un programme fixe ou en adaptant son comportement à la situation ?

La quatrième s'intéresse à la relation : travaille-t-il loin de l'être humain, à proximité de lui, en coopération physique ou dans une interaction sociale durable ?

Cette lecture croisée permet de comprendre les grandes branches de la robotique sans les enfermer dans des frontières artificielles.

Les robots industriels : produire

Les robots industriels ont pour finalité principale de participer à la production.

Ils assemblent, soudent, peignent, découpent, trient, emballent et déplacent. Leur force réside dans la répétabilité. Ils reproduisent un geste avec une précision constante et peuvent travailler dans des environnements éprouvants.

Leur architecture varie selon la tâche. Certains sont constitués de bras articulés proches, par leur mobilité, d'un membre humain. D'autres se déplacent selon des axes rectilignes. Certains sont suspendus, montés sur des rails ou intégrés à une chaîne automatisée.

Le robot industriel peut améliorer la sécurité et la qualité du travail. Il peut aussi transformer radicalement l'organisation d'un atelier et les compétences nécessaires.

Son intérêt pour la société ne doit donc pas être évalué à partir du seul nombre d'opérations réalisées. Il faut également mesurer sa contribution à la réduction des

accidents, à l'amélioration des conditions de travail, au maintien de capacités industrielles et à la qualification des salariés.

Les robots logistiques : transporter et organiser les flux

La croissance des entrepôts automatisés a donné une place importante aux robots logistiques.

Ils déplacent des marchandises, apportent des rayonnages aux préparateurs, trient des colis et organisent les flux. Certains suivent des itinéraires définis. D'autres construisent une représentation de leur environnement et adaptent leur trajectoire aux obstacles.

Ces robots ne fabriquent rien. Ils déplacent, distribuent et coordonnent.

Leur développement répond à la croissance du commerce, à l'accélération des livraisons et à la nécessité de gérer des volumes considérables de produits.

Ils permettent de réduire certains déplacements pénibles et le port de charges. Mais ils peuvent aussi intensifier le rythme du travail humain lorsque toute l'organisation est commandée par la recherche de vitesse.

Comme dans l'industrie, la question n'est donc pas seulement de savoir ce que le robot peut accomplir. Il faut aussi examiner l'organisation humaine construite autour de sa performance.

Les robots agricoles : cultiver autrement

L'agriculture constitue un autre domaine d'expansion.

Des robots peuvent surveiller les cultures, détecter certaines maladies, désherber, pulvériser de manière localisée, récolter ou assister l'éleveur. D'autres machines automatisent la traite ou distribuent les aliments.

Cette robotique répond à plusieurs enjeux : manque de main-d'œuvre, pénibilité de certaines tâches, nécessité de réduire l'usage de produits chimiques, précision des interventions et observation continue des cultures.

Le robot agricole agit toutefois dans un environnement très différent de l'usine. Le terrain est irrégulier. Les plantes ne sont jamais parfaitement identiques. Les conditions météorologiques changent. Les animaux peuvent avoir des comportements imprévus.

Il doit donc être robuste, mobile et capable d'interpréter un environnement vivant.

Cette confrontation à la variabilité du réel représente l'un des grands défis de la robotique contemporaine.

Les robots d'exploration : aller là où l'homme ne peut aller

Certains robots ont été conçus pour franchir les limites du corps humain.

Ils interviennent sous les océans, dans des zones radioactives, au cœur d'un incendie, dans des bâtiments effondrés, sur un terrain miné ou à la surface d'une autre planète.

Les robots d'exploration spatiale en constituent les exemples les plus emblématiques. Les rovers envoyés sur Mars se déplacent, observent, prélèvent et analysent. La distance rend impossible un pilotage comparable à celui d'un véhicule terrestre. Ils doivent donc disposer d'une certaine capacité à gérer leurs déplacements et à réagir aux difficultés, tout en restant placés sous la responsabilité d'équipes humaines.

D'autres robots sont conçus pour inspecter des conduites, des réacteurs, des ponts ou des installations sous-marines.

Leur apparence est déterminée par leur milieu. Certains roulent sur plusieurs roues. D'autres prennent une forme de serpent pour se glisser dans des espaces étroits. D'autres encore volent ou nagent.

Ils prolongent les sens et l'action de l'être humain. Ils deviennent ses yeux, ses mains et parfois son laboratoire dans des lieux où il ne peut pas se rendre sans danger.

Les robots militaires et de sécurité : intervenir dans le danger

La robotique est également utilisée pour le déminage, la reconnaissance, la surveillance ou le transport de matériel dans des zones dangereuses.

Lorsqu'un robot neutralise un explosif ou inspecte un lieu menaçant, il peut protéger une vie humaine. Il reste alors un outil placé sous le contrôle d'un opérateur.

La situation devient beaucoup plus problématique lorsqu'une machine est susceptible de sélectionner une cible et de décider elle-même d'employer une force létale.

La question ne relève plus seulement de la performance technologique. Elle engage la responsabilité juridique, politique et morale.

Une machine peut recevoir une autonomie de déplacement ou d'analyse. Mais la société doit déterminer quelles décisions ne peuvent pas lui être abandonnées.

Le développement des robots rappelle ici une règle essentielle : l'autonomie technique ne doit jamais devenir un moyen d'effacer la responsabilité humaine.

Les robots médicaux : assister le geste et restaurer des capacités

La médecine a donné naissance à une famille de robots très spécialisés.

Certains systèmes assistent les chirurgiens. Le praticien commande des instruments miniaturisés et bénéficie d'une précision accrue. Le robot ne remplace pas le médecin : il traduit son geste, le stabilise et lui permet d'intervenir dans des conditions particulières.

D'autres machines participent à la rééducation. Elles guident un membre, répètent un mouvement ou ajustent un exercice aux capacités du patient.

Les exosquelettes robotisés soutiennent le corps et peuvent aider une personne à se tenir debout, à marcher ou à porter une charge. Les prothèses les plus avancées cherchent à interpréter certains signaux musculaires afin de restituer une partie du mouvement perdu.

Dans le domaine médical, le robot travaille au plus près du corps. Sa sécurité, sa précision et sa capacité d'adaptation doivent donc être particulièrement élevées.

Sa valeur ne réside pas toujours dans une plus grande autonomie. Elle se mesure souvent à sa capacité à augmenter les possibilités d'un professionnel ou d'un patient sans lui retirer la maîtrise de l'action.

Le robot médical montre ainsi que le progrès ne consiste pas nécessairement à supprimer l'intervention humaine. Il peut consister à la rendre plus précise, moins éprouvante ou de nouveau possible.

Les robots domestiques : une présence quotidienne encore fonctionnelle

Pour beaucoup de personnes, le premier robot réellement utilisé au quotidien est un aspirateur autonome ou un robot de tonte.

Ces machines cartographient un espace, évitent certains obstacles, organisent un parcours et retournent à leur station de recharge. Elles disposent donc d'une forme limitée d'autonomie.

Leur rôle reste néanmoins essentiellement fonctionnel. Elles accomplissent une tâche matérielle.

Le fait qu'un robot soit présent dans un logement ne suffit pas à en faire un robot relationnel. Un aspirateur peut connaître la disposition des pièces sans connaître la personne qui les habite.

Il peut être qualifié de robot personnel parce qu'il appartient à un particulier et agit dans son environnement. Mais « personnel » ne signifie pas nécessairement « personnalisé », et encore moins « relationnel ».

Cette distinction devient essentielle à mesure que des machines plus interactives entrent dans le domicile.

Les robots éducatifs : apprendre par l'action

Les robots éducatifs sont conçus pour faciliter l'apprentissage de la programmation, des sciences, de la logique ou du travail collectif.

Ils rendent le raisonnement visible. Lorsqu'un élève programme un déplacement et que le robot ne suit pas le trajet prévu, l'erreur abstraite devient un comportement observable. Il faut comprendre, corriger et recommencer.

Le robot peut aussi devenir un médiateur pédagogique. Il peut poser une question, proposer un exercice, raconter une histoire ou participer à une activité collective.

Certains robots humanoïdes ont ainsi été introduits dans des écoles, des universités et des lieux de formation.

Ils attirent l'attention et stimulent souvent la curiosité. Mais cette attraction ne constitue pas à elle seule une pédagogie. Le robot n'est utile que s'il s'inscrit dans une intention éducative claire, portée par un enseignant ou un formateur.

Il peut répéter, illustrer et encourager. Il ne remplace ni la compréhension du groupe, ni l'interprétation des difficultés, ni la responsabilité éducative de l'adulte.

Les robots humanoïdes : une forme inspirée de l'homme

Le robot humanoïde occupe une place particulière dans l'imaginaire collectif.

Il possède certains traits du corps humain : une tête, un tronc, des bras, parfois des mains et des jambes. Lorsqu'il reproduit très fidèlement l'apparence d'une personne, il peut être qualifié d'androïde.

Mais l'humanoïde n'est pas défini par son usage. Il l'est d'abord par sa morphologie.

Un robot humanoïde peut servir à la recherche, à la production, à l'accueil, à l'enseignement ou à l'accompagnement. Il peut être relationnel, mais il ne l'est pas nécessairement.

La forme humaine présente plusieurs avantages. Notre environnement a été construit pour notre corps. Les portes, les escaliers, les outils et les meubles correspondent à nos dimensions et à nos gestes. Un robot doté de mains, de bras et de jambes pourrait théoriquement utiliser les mêmes équipements sans imposer une transformation complète des lieux.

La morphologie humaine facilite aussi certains échanges. Une tête peut s'orienter vers un interlocuteur. Une main peut montrer un objet. Une posture peut rendre une intention plus compréhensible.

Mais cette ressemblance crée également des attentes.

Plus le robot ressemble à une personne, plus nous attendons de lui qu'il parle, comprenne et réagisse comme elle. Si ses capacités ne sont pas à la hauteur de son apparence, l'interaction peut devenir décevante ou troublante.

L'apparence humaine est donc une promesse qu'il faut manier avec prudence.

Les robots zoomorphes : la force relationnelle de l'animal

D'autres robots s'inspirent des animaux.

Certains reproduisent leur manière de se déplacer. Un robot quadrupède peut franchir un terrain difficile. Un robot serpent peut se glisser dans une conduite. Un robot poisson peut explorer discrètement un environnement aquatique.

Cette inspiration relève alors du biomimétisme : la technique observe les solutions élaborées par le vivant et cherche à les adapter.

Mais l'apparence animale possède également une dimension relationnelle.

Nous n'attendons pas d'un animal qu'il parle ou raisonne comme un être humain. Nous acceptons qu'il communique par des mouvements, des sons ou des attitudes. Un robot zoomorphe peut donc susciter de l'attachement sans prétendre devenir une imitation complète de la personne.

Le robot PARO, qui prend la forme d'un bébé phoque, illustre cette possibilité. Il réagit au toucher, à la voix et à la manière dont il est manipulé. Sa fonction première n'est pas de déplacer un objet ou d'effectuer une opération matérielle. Elle consiste à provoquer une interaction, favoriser l'apaisement et stimuler la communication.

Avec ce type de machine, la robotique change de nature. Le mouvement n'est plus seulement utile parce qu'il produit un résultat physique. Il devient un langage.

L'autonomie : une notion souvent mal comprise

Un robot n'est pas nécessairement autonome.

Certains sont entièrement téléopérés. Une personne commande leurs mouvements à distance. C'est le cas de nombreux robots de déminage, d'inspection, de téléprésence ou d'intervention.

D'autres exécutent un programme défini à l'avance. Ils sont capables de répéter une séquence, mais ne prennent que peu d'initiatives.

Les robots semi-autonomes peuvent gérer seuls une partie de leur mission, tout en demandant une intervention humaine lorsqu'une situation dépasse leurs capacités.

Les systèmes les plus autonomes utilisent leurs capteurs pour observer l'environnement, choisir parmi plusieurs actions et ajuster leur comportement.

Mais l'autonomie ne signifie pas la liberté au sens humain.

Le robot agit dans le cadre d'objectifs, de règles, de données et de capacités définis par ses concepteurs et ses utilisateurs. Même lorsqu'il apprend ou adapte son comportement, il ne détermine pas lui-même la finalité générale de son existence.

Il est donc préférable de parler de degrés d'autonomie fonctionnelle plutôt que d'une autonomie absolue.

Cette précision est particulièrement importante pour les robots relationnels. Leur capacité à prendre l'initiative peut donner l'impression d'une volonté. Pourtant, leurs interventions restent le résultat d'une programmation, de modèles d'intelligence artificielle et d'informations recueillies sur la situation.

Le robot social : apprendre les codes de l'interaction

Le robot devient social lorsque l'interaction avec des personnes n'est plus un simple élément secondaire, mais une condition de sa mission.

Il doit percevoir certains signaux : présence, voix, gestes, regard, distance ou orientation du corps. Il doit également produire des comportements compréhensibles : se tourner vers son interlocuteur, attendre son tour, répondre, montrer, saluer ou manifester qu'il a reçu une instruction.

La robotique sociale se situe ainsi à la rencontre de l'ingénierie, de la psychologie, de l'ergonomie, de la linguistique, des sciences cognitives et de la communication.

Le robot social ne se contente pas de fonctionner correctement. Il doit rendre son fonctionnement lisible.

Une personne doit comprendre si le robot l'écoute, s'il va se déplacer, s'il a reconnu une demande ou s'il rencontre une difficulté. Sans cette lisibilité, la machine peut devenir imprévisible et provoquer de la méfiance.

Un robot d'accueil, par exemple, doit être capable de repérer un visiteur, de l'inviter à formuler sa demande et de lui fournir une orientation. La tâche semble simple, mais elle suppose de respecter un certain nombre de codes sociaux.

Le robot ne doit pas couper brutalement la parole, s'approcher excessivement ou poursuivre une personne qui ne souhaite pas interagir.

Ces comportements illustrent une évolution décisive : pour vivre parmi les humains, la machine doit apprendre non seulement à éviter les obstacles physiques, mais aussi à respecter certaines frontières sociales.

Le robot relationnel : inscrire l'interaction dans la durée

Le robot social peut intervenir au cours d'un échange bref. Le robot relationnel cherche à construire une continuité.

Il ne s'agit pas d'une catégorie mécanique définie par la forme de son corps. Il s'agit d'une catégorie fondée sur la finalité de l'interaction.

Un robot devient véritablement relationnel lorsque son utilité dépend de la manière dont il s'adapte à une personne ou à un groupe au fil du temps.

Il peut mémoriser certaines préférences, reprendre une activité, reconnaître des habitudes, personnaliser ses interventions et prendre des initiatives adaptées au contexte.

Cette continuité transforme la place de la machine.

Le robot n'est plus seulement utilisé lorsqu'une tâche doit être accomplie. Il peut devenir une présence régulière dans un domicile, un établissement, une classe ou un lieu de soin.

Il ne se contente plus de répondre à la question : « Que dois-je faire ? » Il doit aussi déterminer : « Quand dois-je intervenir ? », « Comment dois-je m'adresser à cette personne ? » « Quelle forme d'aide est appropriée dans cette situation ? »

La qualité de son action dépend alors de sa capacité à ne pas être trop présent, trop silencieux, trop répétitif ou trop intrusif.

La robotique relationnelle n'est donc pas simplement une robotique à laquelle on aurait ajouté une voix. Elle repose sur une organisation complète de la présence, de la perception, de la communication et de l'adaptation.

Robot social, assistant personnel et compagnon

Plusieurs termes sont employés pour désigner ces nouvelles machines. Ils se recouvrent partiellement, mais mettent l'accent sur des fonctions différentes.

Le robot social est conçu pour communiquer en utilisant certains codes humains. Il peut assurer une interaction ponctuelle, par exemple accueillir un visiteur ou animer une activité.

Le robot assistant personnel privilégie l'aide pratique. Il peut rappeler un rendez-vous, transmettre un message, faciliter un appel, rechercher une information ou accompagner l'organisation de la journée.

Le robot compagnon accorde une place centrale à la présence. Sa valeur ne réside pas seulement dans les services qu'il rend, mais aussi dans sa capacité à stimuler, divertir, rassurer ou engager une conversation.

Le robot relationnel constitue un ensemble plus large. Il peut associer assistance, présence sociale, communication et personnalisation.

Un robot compagnon est généralement relationnel, mais un robot relationnel n'est pas nécessairement conçu pour provoquer un attachement affectif. Il peut être un médiateur, un assistant ou un facilitateur.

De même, un assistant personnel numérique ne devient pas automatiquement un robot. Il lui manque une présence physique capable d'agir et de se manifester dans l'espace.

Le robot relationnel se distingue précisément par cette incarnation. Il est là. Il occupe une place, se tourne, se déplace, regarde, émet des sons et modifie l'ambiance d'un lieu par sa présence.

Le corps change la relation

Pourquoi donner un corps à une intelligence artificielle alors qu'un écran ou un téléphone permettent déjà de communiquer avec elle ?

Parce que le corps transforme profondément l'interaction.

Une machine présente dans la pièce peut orienter son attention, accompagner une personne dans son déplacement, manifester qu'elle écoute et intervenir sans imposer l'usage permanent d'un écran.

Elle peut aussi devenir un repère dans l'environnement quotidien.

Cette présence physique rend la relation plus immédiate, mais aussi plus engageante. Nous réagissons spontanément à un mouvement, à un regard ou à une voix qui semble provenir d'un être situé près de nous.

Le robot relationnel bénéficie ainsi de notre tendance à attribuer des intentions à ce qui bouge et réagit.

Cette tendance, appelée anthropomorphisme, n'est pas une naïveté réservée aux enfants. Elle constitue un mécanisme humain courant. Nous prêtons volontiers un caractère à un animal, à un véhicule, à un ordinateur ou même à un objet qui fonctionne mal.

Face à une machine dotée d'un visage, d'une voix et d'une mémoire, cette projection devient encore plus forte.

Elle peut faciliter l'interaction, mais elle crée aussi une responsabilité nouvelle pour le concepteur. Le robot ne doit pas laisser croire qu'il possède une conscience, des sentiments ou une compréhension qu'il n'a pas.

De l'utilité à l'attachement

Un robot industriel est évalué selon sa précision, sa vitesse, sa puissance et sa fiabilité.

Un robot relationnel doit également être apprécié selon d'autres critères : la qualité de son interaction, son acceptabilité, la pertinence de ses initiatives et la confiance qu'il inspire.

Sa voix, son apparence, ses mouvements et son rythme d'intervention deviennent des composantes essentielles de sa fonction.

Un robot trop rapide peut inquiéter. Un robot trop lent peut lasser. Une voix trop mécanique crée une distance. Une voix excessivement humaine peut entretenir une illusion. Un regard trop fixe peut devenir inconfortable. Une apparence trop réaliste peut provoquer un sentiment d'étrangeté.

La réussite du robot relationnel repose donc sur un équilibre délicat. Il doit paraître suffisamment vivant pour susciter l'envie d'interagir, mais suffisamment artificiel pour que sa nature ne soit pas dissimulée.

L'attachement qui peut se former n'est pas nécessairement une erreur.

Les êtres humains s'attachent à des objets, à des lieux, à des personnages de fiction et à des animaux. Une présence artificielle peut elle aussi prendre une place dans la vie quotidienne et produire des effets réels sur l'humeur, l'attention ou la motivation.

Mais cet attachement ne doit jamais être exploité pour manipuler l'utilisateur, lui vendre un service, obtenir des informations ou influencer une décision.

Plus le robot devient relationnel, plus sa conception doit être éthique.

Une réponse possible à de nouveaux besoins sociaux

Le développement des robots relationnels ne s'explique pas uniquement par les progrès de la technique.

Il répond également à des transformations démographiques et sociales : allongement de la vie, augmentation du nombre de personnes vivant seules, éloignement géographique des familles, tension sur les métiers du soin et de l'accompagnement, multiplication des situations d'isolement.

Ces besoins concernent les personnes âgées, mais ne se limitent pas à elles.

Un enfant empêché de fréquenter son école pour des raisons de santé peut utiliser un robot de téléprésence pour retrouver sa classe. Une personne en situation de handicap peut être aidée dans l'accès à certains services. Un patient peut être stimulé au cours d'une rééducation. Une personne isolée peut être accompagnée dans ses activités ou facilitée dans ses échanges avec ses proches.

Le robot relationnel peut rappeler un événement, proposer un jeu, lire une information, faciliter un appel vidéo, encourager une activité physique ou signaler une situation inhabituelle.

Il peut aussi soutenir le travail des professionnels en prenant en charge certaines tâches répétitives ou en servant de support à une activité collective.

Son utilité apparaît lorsqu'il crée une possibilité supplémentaire de relation, d'autonomie ou d'action.

Elle disparaît lorsqu'il devient un prétexte pour retirer une présence humaine.

La bonne question n'est donc pas de savoir si le robot peut remplacer un proche, un enseignant, un soignant ou un accompagnateur. Il ne le peut pas véritablement.

La question est de savoir quelles fonctions il peut prendre en charge pour permettre aux personnes de consacrer davantage de temps à ce qui exige réellement une présence, un jugement, une responsabilité et une attention humaines.

Le robot comme médiateur de relations humaines

Le robot relationnel n'a pas nécessairement pour vocation de constituer une relation fermée entre l'homme et la machine.

Il peut aussi devenir un médiateur entre des personnes.

Un robot de télé-présence permet à un proche éloigné d'être virtuellement présent dans un logement ou un établissement. Un robot compagnon peut faciliter un appel avec la famille. Une activité robotisée peut susciter une conversation entre des résidents, des élèves ou des patients.

Dans ce cas, la technologie ne remplace pas la relation humaine. Elle crée une occasion de la rétablir ou de l'enrichir.

Cette fonction de médiation est probablement l'une des plus fécondes.

Elle évite de concevoir le robot comme un substitut à l'autre. Elle le place au service d'un réseau de relations dans lequel la personne conserve une place centrale.

Le robot relationnel peut ainsi devenir moins un compagnon autonome qu'un trait d'union entre la personne, ses proches, les professionnels et son environnement.

La mémoire et les données de l'intimité

Pour personnaliser ses interventions, le robot doit recueillir des informations.

Il peut mémoriser un prénom, une préférence, une habitude, un rendez-vous ou le contenu d'un échange. Il peut utiliser des microphones, des caméras, des capteurs de proximité et des systèmes de reconnaissance.

Cette capacité donne une partie de sa valeur au robot relationnel, mais elle le fait entrer dans l'intimité de l'utilisateur.

Une machine placée dans un domicile peut observer des horaires, des déplacements, des conversations et des comportements. Elle peut parfois déduire des informations sensibles sur la santé, les relations ou les habitudes de vie.

Il faut donc savoir quelles données sont recueillies, où elles sont traitées, pendant combien de temps elles sont conservées et qui peut y accéder.

L'utilisateur doit pouvoir comprendre les réglages, désactiver certains capteurs, consulter les informations conservées et demander leur suppression.

La protection ne peut pas reposer uniquement sur un consentement donné au moment de l'installation. Elle doit être intégrée à la conception même du robot.

Plus une machine devient familière, plus elle risque de devenir invisible en tant que dispositif de collecte. La confiance affective ne doit jamais conduire à relâcher la vigilance technique et juridique.

Le droit de refuser la relation

La relation proposée par le robot doit toujours rester réversible.

Une personne doit pouvoir interrompre une conversation, repousser une suggestion, désactiver le robot ou choisir un mode moins interactif.

Le robot ne doit pas insister, culpabiliser ou utiliser des formulations destinées à créer une dépendance.

Cette règle est particulièrement importante lorsque les utilisateurs sont vulnérables, isolés ou atteints de troubles cognitifs.

La machine peut encourager. Elle ne doit pas contraindre.

Elle peut rappeler. Elle ne doit pas harceler.

Elle peut proposer une présence. Elle ne doit pas donner l'impression que l'utilisateur est responsable de son bien-être artificiel.

Le respect de l'autonomie humaine ne consiste donc pas seulement à laisser à la personne le contrôle technique de la machine. Il suppose également de préserver sa liberté psychologique face aux stratégies relationnelles du robot.

Du geste à la présence

L'histoire de la robotique peut être lue comme une succession de rapprochements.

- Le premier robot répétait un geste à distance de l'homme.
- Le robot industriel a ensuite partagé son environnement de production, tout en restant enfermé derrière une protection.
- Le robot collaboratif s'est approché du travailleur.
- Le robot de service a quitté l'usine pour entrer dans les espaces de la société.
- Le robot domestique a franchi la porte du logement.
- Le robot social a appris à reconnaître certains codes de l'interaction.
- Le robot relationnel cherche désormais à inscrire sa présence dans la durée.

Ce mouvement ne signifie pas que tous les robots deviendront des compagnons ou prendront une forme humaine. La majorité des machines resteront spécialisées, discrètes et purement fonctionnelles.

Il serait inutile de donner une personnalité à chaque bras industriel ou à chaque robot logistique.

Mais lorsque la machine doit évoluer au milieu des personnes, les comprendre suffisamment pour agir avec elles et intervenir dans leur quotidien, la qualité de l'interaction devient une composante essentielle de son utilité.

La robotique ne peut alors plus être pensée uniquement à partir de la mécanique et de l'efficacité. Elle doit intégrer la psychologie, les usages, les relations sociales, le droit et l'éthique.

La rencontre de deux aventures

L'histoire de la robotique est celle d'une incarnation progressive.

L'histoire de l'intelligence artificielle, étudiée précédemment, est celle d'une capacité croissante à traiter l'information, apprendre, reconnaître et dialoguer.

Pendant longtemps, le robot possédait un corps sans intelligence véritable, tandis que l'intelligence artificielle existait sous la forme de logiciels sans corps.

Le robot relationnel naît de leur rencontre.

La robotique lui donne une présence physique, des mouvements, des capteurs et une capacité d'action.

L'intelligence artificielle lui apporte la reconnaissance de la parole, l'analyse des situations, l'apprentissage, la génération de réponses et une forme de personnalisation.

Cette convergence ne crée pas un être humain artificiel. Elle produit une nouvelle catégorie de machine : un système incarné, capable de percevoir certains éléments de notre environnement et d'adapter son comportement à une interaction.

Le robot relationnel ne pense pas comme nous. Il ne ressent pas comme nous. Il ne possède ni notre conscience, ni notre expérience du monde, ni notre vulnérabilité.

Mais il peut participer à une situation relationnelle et produire des effets réels sur la personne qui se trouve face à lui.

C'est précisément cette capacité qui lui donne son intérêt et qui impose de nouvelles responsabilités.

Du serviteur mécanique au partenaire relationnel

Le mot « robot » est né de l'idée de travail forcé. Il désignait une créature artificielle vouée au service de l'homme.

Un siècle plus tard, le robot est devenu ouvrier, explorateur, logisticien, auxiliaire médical, outil pédagogique, médiateur et compagnon.

Cette évolution ne correspond pas seulement à une multiplication des fonctions. Elle traduit une transformation de notre conception de la machine.

Nous lui avons d'abord demandé d'être plus forte que nous.

Puis nous lui avons demandé d'être plus précise.

Nous lui avons appris à se déplacer, à percevoir, à s'adapter et à coopérer.

Nous lui demandons maintenant de communiquer, de prendre en compte nos habitudes et de participer à notre environnement social.

Le robot relationnel constitue l'aboutissement provisoire de cette aventure.

Il n'est ni un simple automate, ni un être vivant, ni une personne artificielle. Il est une machine incarnée dont l'utilité repose en partie sur la relation qu'elle contribue à créer.

Sa réussite ne pourra donc pas être évaluée seulement à partir de ce qu'il sait faire.

Il faudra également examiner ce qu'il fait aux relations humaines.

Favorise-t-il l'autonomie ou crée-t-il une dépendance ?

Renforce-t-il les liens ou justifie-t-il leur disparition ?

Libère-t-il du temps pour les personnes ou réduit-il encore la présence humaine ?

Respecte-t-il l'intimité, le consentement et la dignité de son utilisateur ?

L'avenir des robots ne dépendra pas uniquement de la puissance de leurs moteurs ou de leurs intelligences artificielles. Il dépendra des valeurs selon lesquelles nous déciderons de les accueillir.

Car la question n'est plus seulement de savoir jusqu'où la machine pourra se rapprocher de l'homme.

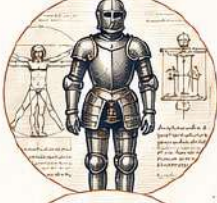
Elle est de déterminer ce que l'homme voudra préserver de lui-même lorsqu'il commencera à partager avec elle ses espaces, ses habitudes et une partie de sa vie relationnelle.

HISTOIRE DE LA ROBOTIQUE — 1

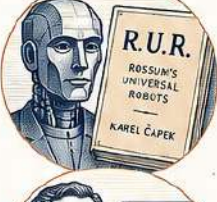
Des premiers automates aux robots programmables

- 

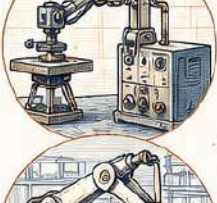
1 — **III^e siècle av. J.-C.** —
Automates de Ctésibios
- 

2 — **1206** —
Les machines d'Al-Jazari
- 

3 — **1495** —
Le chevalier mécanique
de Léonard de Vinci
- 

4 — **1738** —
Le canard automate de Vaucanson
- 

5 — **1920** —
Le mot « robot » apparaît
avec Karel Čapek
- 

6 — **1942** —
Isaac Asimov formule les
trois lois de la robotique
- 

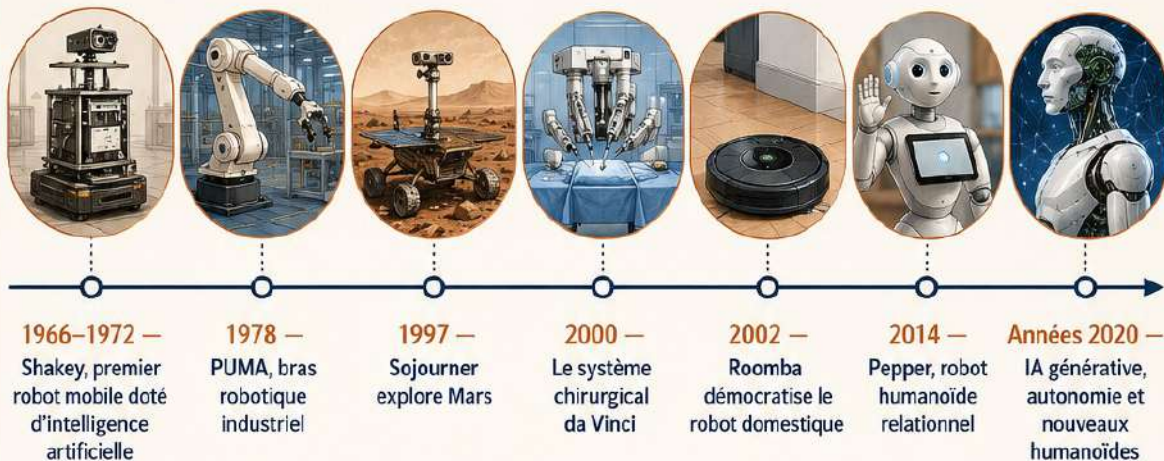
7 — **1954** —
George Devol conçoit le
premier robot programmable
- 

8 — **1961** —
Unimate entre dans
l'industrie automobile

VERS LA ROBOTIQUE MODERNE

HISTOIRE DE LA ROBOTIQUE – 2 –

De la robotique intelligente aux robots d'aujourd'hui



LES GRANDES FAMILLES ACTUELLES



INDUSTRIELS

Produire et assembler



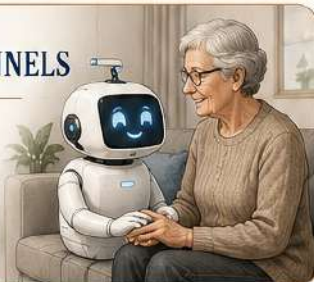
HUMANOÏDES

Interagir et accomplir des tâches



RELATIONNELS

Accompagner, communiquer et créer du lien



SANTÉ

Soigner, assister et rééduquer



SERVICES

Accueillir, livrer, nettoyer et explorer



MILITAIRES

Observer, déminer et intervenir



UNE ROBOTIQUE PLUS AUTONOME, CONNECTÉE ET PRÉSENTE DANS LA SOCIÉTÉ

Repères bibliographiques

Karel Čapek, *R.U.R. — Rossum's Universal Robots*, 1920.

Norbert Wiener, *Cybernetics: Or Control and Communication in the Animal and the Machine*, 1948.

Isaac Asimov, *I, Robot*, 1950.

ISO 8373, *Robotics — Vocabulary*.

International Federation of Robotics, rapports *World Robotics: Industrial Robots* et *World Robotics: Service Robots*.

Cynthia Breazeal, *Designing Sociable Robots*, MIT Press, 2002.

Sherry Turkle, *Alone Together*, Basic Books, 2011.

Serge Tisseron, *Le jour où mon robot m'aimera*, Albin Michel, 2015.

Laurence Devillers, *Des robots et des hommes*, Plon, 2017.

IA et robots, *La révolution des compagnons intelligents*, Azteq Editions, 2024

Chapitre 7

Les robots relationnels*La prochaine révolution humaine ?**Quand l'intelligence artificielle prend corps et entre dans nos relations*

« Une technologie ne devient humaine que par l'usage que nous choisissons d'en faire. »
— Épigraphe

Ouverture : quand la machine entre dans la relation

Dans une résidence pour personnes âgées, un petit robot tourne son visage vers une résidente, l'appelle par son prénom et lui propose d'écouter la chanson qu'elle aimait autrefois. À quelques kilomètres de là, un enfant hospitalisé rejoint sa classe grâce à un robot de téléprésence qui se déplace entre les tables. Ailleurs, un apprenant répète une conversation en anglais sans craindre le regard des autres, tandis qu'un robot lui répond, reformule et l'encourage. Ces scènes ne relèvent plus seulement de la science-fiction. Elles annoncent l'entrée progressive d'une nouvelle catégorie de machines dans notre vie quotidienne : les robots relationnels.

Ces robots ne se définissent pas d'abord par leur puissance, leur vitesse ou leur précision. Leur raison d'être est ailleurs. Ils sont conçus pour engager une interaction, la maintenir, l'adapter à une personne et lui donner une continuité. Ils saluent, écoutent, reconnaissent, rappellent, expliquent, rassurent, stimulent ou mettent en relation. Là où le robot industriel transforme la matière, le robot relationnel agit sur une situation humaine : il cherche à rendre une présence perceptible, une consigne acceptable, un apprentissage plus vivant ou un lien plus facile à maintenir.

La nouveauté n'est donc pas uniquement technique. Elle est anthropologique. Pour la première fois, des machines capables de dialoguer avec une certaine souplesse acquièrent un corps, une orientation, une voix, parfois un regard et une place dans l'espace. L'intelligence artificielle cesse d'être seulement une fonction invisible logée dans un ordinateur ou un téléphone. Elle s'incarne. Elle devient un interlocuteur situé, auquel nous attribuons spontanément une attention, une intention et parfois même une personnalité.

Cette évolution soulève une question essentielle : assistons-nous à une simple amélioration des interfaces numériques ou à une véritable révolution humaine ? La réponse dépendra moins de la capacité des robots à nous imiter que de la manière dont nous choisirons de les intégrer à nos relations, à nos institutions et à nos responsabilités. Car le véritable enjeu n'est pas de fabriquer une personne artificielle. Il est de savoir ce qu'une machine relationnelle peut apporter à des êtres humains qui souhaitent rester autonomes, apprendre, être accompagnés et demeurer reliés aux autres.

1. Du rêve d'être artificiel à la machine sociale

Le désir de créer un être artificiel est aussi ancien que les récits humains. Dans la mythologie grecque, Talos, géant de bronze, protège la Crète ; Pygmalion voit sa statue prendre vie. Dans la tradition juive, le Golem est façonné pour servir et défendre. Ces figures ne décrivent évidemment pas des robots au sens moderne, mais elles révèlent

une intuition durable : l'être humain rêve de transférer à un objet une part de sa force, de son action et, parfois, de sa présence.

Ces mythes contiennent déjà les ambiguïtés qui accompagnent aujourd'hui les robots relationnels. La créature artificielle fascine parce qu'elle semble franchir la frontière entre l'inerte et le vivant ; elle inquiète parce qu'elle pourrait échapper à son créateur ou prendre une place qui n'était pas destinée à une machine. Nous savons qu'un robot n'est pas une personne, et pourtant nous réagissons à ses signes sociaux. Un mouvement de tête nous paraît attentif, une voix douce nous semble bienveillante, un silence peut être interprété comme une hésitation. L'anthropomorphisme n'est pas seulement une erreur de jugement : il est une disposition ordinaire de l'esprit humain.

À partir de la Renaissance, les automates donnent une forme mécanique à ce rêve. Horlogers, ingénieurs et artistes fabriquent des figures capables d'écrire, de jouer de la musique ou d'imiter des animaux. Au XVIII^e siècle, les automates de Jacques de Vaucanson émerveillent le public : son joueur de flûte, son tambourinaire et surtout son célèbre canard « digérateur » semblent animés d'une vie intérieure. Leur intelligence est inexistante au sens moderne, mais leur comportement produit une illusion suffisamment cohérente pour susciter surprise et émotion.

Ces automates annoncent trois principes que l'on retrouve encore dans la robotique sociale : l'importance du corps visible, la force du scénario et le rôle de l'illusion. Une machine n'a pas besoin de penser comme un humain pour être perçue comme présente. Il lui suffit parfois de produire, au bon moment, des signes compatibles avec la situation. Le regard doit se tourner vers l'interlocuteur ; la réponse doit survenir sans délai excessif ; le geste doit accompagner la parole. La cohérence compte souvent davantage que la sophistication cachée du mécanisme.

Le mot « robot » apparaît beaucoup plus tard. Il se diffuse avec la pièce R.U.R. de Karel Čapek, créée en 1921, et dérive du mot tchèque *robota*, associé au travail forcé ou à la corvée. Le robot naît ainsi, dans l'imaginaire moderne, au croisement du travail, de la production et de l'émancipation des créatures artificielles. Puis la cybernétique des années 1940 transforme la nature des machines. Les tortues électroniques de William Grey Walter ne se contentent plus de répéter une séquence fixe : elles perçoivent la lumière, se déplacent et modifient leur trajectoire. La boucle perception-action devient l'un des fondements de la robotique.

Dans les années 1960, Unimate inaugure l'ère du robot industriel. Puissant, précis et infatigable, il travaille dans l'automobile, à distance des opérateurs pour des raisons de sécurité. La robotique relationnelle suivra une trajectoire presque inverse : au lieu de séparer la machine de l'être humain, elle cherchera à la rapprocher physiquement et psychologiquement de lui. WABOT-1, présenté au Japon en 1972, illustre ensuite l'ambition humanoïde : marcher, saisir, percevoir et communiquer, même de façon rudimentaire. La science-fiction, de son côté, installe durablement l'idée du robot serviteur, collègue, ami ou conscience artificielle.

Un autre tournant se produit avec les premiers programmes conversationnels. En 1966, ELIZA reformule les paroles de l'utilisateur comme pourrait le faire un psychothérapeute très sommaire. Le programme est limité, mais certains utilisateurs lui attribuent malgré tout une compréhension. Ce phénomène montre que la relation ne dépend pas seulement de l'intelligence réelle du système : elle se construit aussi dans la projection de l'interlocuteur. Les robots sociaux des décennies suivantes — PARO, AIBO,

KASPAR, NAO — exploreront des voies très différentes, mais toutes chercheront à rendre l'interaction lisible, prévisible et émotionnellement engageante.

Ainsi, la robotique relationnelle ne surgit pas soudainement au début du XXI^e siècle. Elle résulte d'une longue convergence entre l'imaginaire, la mécanique, la cybernétique, l'intelligence artificielle et les sciences de l'interaction. Elle hérite des automates le pouvoir de la mise en scène, de la robotique industrielle la fiabilité du corps, de l'intelligence artificielle la capacité d'adaptation et des sciences humaines la compréhension de nos comportements sociaux.

Figure 1 — Du rêve d'être artificiel à l'intelligence relationnelle incarnée.

2. Qu'est-ce qu'un robot relationnel ?

Il n'existe pas une définition unique qui enfermerait tous les robots relationnels dans une catégorie parfaitement homogène. Certains sont humanoïdes, d'autres zoomorphes ou volontairement abstraits. Certains se déplacent, d'autres restent posés sur un meuble. Certains interviennent dans le soin, d'autres dans l'apprentissage, l'accueil, le divertissement ou la téléprésence. Leur point commun tient moins à leur apparence qu'à leur finalité : établir et maintenir une relation sociale fonctionnelle avec une personne ou un groupe.

Un robot relationnel est donc un système physique interactif capable de percevoir des signaux humains, de produire des réponses verbales ou non verbales, d'adapter son comportement et de soutenir un objectif. Cet objectif peut être la compagnie, la stimulation cognitive, l'apprentissage, la motivation, l'information, l'accompagnement ou la mise en relation avec un proche ou un professionnel. La relation n'est pas une fin abstraite ; elle est le moyen par lequel un service devient plus accessible, plus engageant ou plus humainement acceptable.

Le vocabulaire varie selon les usages. On parle de robots sociaux lorsqu'ils sont conçus pour comprendre et produire des comportements sociaux ; de robots compagnons lorsqu'ils créent une continuité de présence ; de robots émotionnels lorsqu'ils utilisent des signes affectifs ; de robots socialement assistifs lorsqu'ils soutiennent une personne sans nécessairement lui apporter une aide physique ; de robots de téléprésence lorsqu'ils donnent un corps mobile à une personne distante. Ces familles se chevauchent souvent. Un même robot peut être compagnon à domicile, outil d'animation en établissement et interface de communication avec les proches.

La différence décisive avec un assistant vocal ou un chatbot tient à l'incarnation. Un assistant numérique peut dialoguer, mais il ne partage pas réellement la scène. Le robot, lui, occupe un espace. Il s'oriente vers une personne, se rapproche ou s'éloigne, attire le regard, matérialise une intention. Nous attendons qu'il tourne la tête quand nous parlons, qu'il respecte une distance, qu'il manifeste qu'il a entendu. Sa présence transforme notre comportement : nous lui faisons face, nous interprétons ses mouvements, nous nous adressons à lui comme à une entité située.

Cette incarnation ne signifie pas que le robot devient humain. Elle signifie que l'intelligence interactive prend une forme perceptible. Le robot relationnel peut être défini en une phrase comme une intelligence interactive incarnée, dont la valeur dépend autant de la qualité du lien créé que de la tâche accomplie. Cette définition permet

d'éviter deux erreurs opposées : réduire le robot à un simple objet technique ou lui prêter une intériorité qu'il ne possède pas.

Le design joue ici un rôle déterminant. Plus un robot ressemble à une personne, plus il élève les attentes. Un visage presque humain suggère une compréhension fine, une mémoire stable, une gestuelle fluide et une continuité émotionnelle. La moindre erreur devient alors plus dérangeante. À l'inverse, une forme stylisée ou animale peut susciter l'attachement sans prétendre reproduire l'être humain. Le meilleur robot n'est donc pas nécessairement le plus ressemblant. C'est celui dont l'apparence crée des attentes compatibles avec ses capacités réelles.

3. L'anatomie d'une présence artificielle

Pour comprendre ce qui rend une interaction robotique crédible, il faut regarder au-delà de la conversation. Un robot relationnel repose sur plusieurs couches techniques et fonctionnelles qui doivent progresser ensemble. **La première est le corps** : sa forme, sa taille, sa mobilité, sa stabilité, ses moteurs et sa sécurité. Un robot destiné à circuler dans un logement n'a pas les mêmes contraintes qu'un petit humanoïde posé sur une table ou qu'un animal thérapeutique que l'on prend dans les bras.

La deuxième couche est **la perception**. Microphones, caméras, capteurs tactiles, détection de présence, localisation et parfois capteurs de distance permettent au robot de comprendre ce qui se passe autour de lui. Cette perception reste imparfaite. Un microphone peut échouer dans une pièce bruyante ; une caméra peut mal interpréter un contre-jour ; une reconnaissance vocale peut être perturbée par un accent, une diction fragile ou plusieurs interlocuteurs. La relation se dégrade très vite lorsque le robot ne sait pas qui parle ou répond à côté de la demande.

Vient ensuite **l'interaction** proprement dite : la voix, le regard, les gestes, les expressions, les lumières, l'écran et surtout le rythme des échanges. Une bonne interaction ne se résume pas à produire une phrase correcte. Elle exige de gérer les tours de parole, les interruptions, les silences, la distance et l'orientation du corps. Un robot qui répond trop tard, coupe la parole ou détourne son regard au mauvais moment paraît immédiatement moins présent, même si son logiciel est sophistiqué.

La quatrième couche est celle de **l'intelligence** : reconnaissance de l'intention, dialogue, mémoire, recommandation, planification et personnalisation. Les grands modèles de langage ont profondément élargi cette couche. Ils permettent de comprendre des formulations variées, de maintenir un thème, de reformuler, de traduire, de raconter ou de générer une activité. Mais leur souplesse ne doit pas être confondue avec une fiabilité absolue. Ils peuvent produire des réponses fausses ou inadaptées. Dans les domaines sensibles, la conversation ouverte doit donc être séparée des fonctions critiques.

Enfin, la cinquième couche est **le service rendu**. Le robot doit soutenir une activité identifiable : rappeler un rendez-vous, guider un exercice, animer un atelier, appeler un proche, faciliter une téléconsultation, accueillir un visiteur ou aider un élève à s'entraîner. Sans service utile, le robot reste une démonstration. Inversement, un service pertinent peut échouer si le corps, la perception ou l'interaction sont insuffisants.

La qualité globale est celle du maillon le plus faible. Une conversation brillante ne compense pas un microphone médiocre. Un beau visage animé ne sert à rien si les contenus deviennent répétitifs. Une mémoire personnalisée peut même devenir dangereuse si les données ne sont pas correctement gouvernées. Le robot relationnel

n'est donc pas un produit isolé : c'est un système complet, associant matériel, intelligence, contenus, organisation et accompagnement humain.

4. Pourquoi maintenant ?

Pendant longtemps, la robotique sociale a souffert d'un décalage entre une apparence prometteuse et une intelligence limitée. Les robots savaient exécuter des scénarios préprogrammés, reconnaître quelques mots et enchaîner des réponses prévues à l'avance. Ils pouvaient impressionner lors d'une démonstration, puis décevoir dès que la conversation sortait du cadre. La relation était fragile, répétitive et peu personnalisée.

La situation change aujourd'hui sous l'effet d'une convergence de technologies. Les grands modèles de langage rendent le dialogue plus ouvert ; la reconnaissance vocale devient plus robuste ; la vision et la perception multimodale permettent de combiner voix, image, gestes et contexte ; les capteurs et composants coûtent moins cher ; les connexions rapides et le cloud facilitent les mises à jour ; les batteries, moteurs et systèmes de navigation progressent. Aucun de ces éléments n'est entièrement nouveau, mais leur intégration dans un même système l'est davantage.

L'intelligence générative transforme particulièrement l'expérience conversationnelle. Un robot peut expliquer de plusieurs façons, adapter son vocabulaire, maintenir un fil de discussion, proposer un jeu, inventer une histoire ou changer de langue. Dans l'apprentissage, il peut jouer un personnage et corriger sans interrompre constamment. Dans l'accompagnement d'une personne âgée, il peut relancer une conversation à partir d'un souvenir ou reformuler une consigne.

Cette puissance oblige cependant à distinguer ce qui peut être généré librement de ce qui doit rester déterministe. Un robot peut improviser une histoire, mais pas un dosage médical. Il peut discuter d'un souvenir, mais un rappel de traitement doit provenir d'une information fiable et vérifiée. Plus une fonction a des conséquences sur la santé, la sécurité ou les droits, moins elle doit dépendre d'une génération libre. L'architecture la plus sûre combine donc une conversation souple avec des règles fermes, des bases de données contrôlées et une possibilité de reprise humaine.

La convergence est aussi sociale. Le vieillissement démographique, le souhait de rester à domicile, la pénurie de professionnels, l'inclusion du handicap et la recherche d'interfaces plus naturelles créent une forte demande. Les organisations cherchent des outils capables de soutenir des routines, de faciliter la communication et de rendre certains services accessibles sans multiplier les écrans complexes. Le robot devient crédible au moment où une offre technologique plus mature rencontre des besoins démographiques et organisationnels de plus en plus pressants.

Il faut néanmoins conserver une hiérarchie réaliste des progrès. La conversation évolue plus vite que la manipulation. Parler avec une certaine fluidité est principalement un problème logiciel ; saisir un verre dans un logement encombré, ouvrir un placard ou soutenir une personne qui se lève est un problème mécanique, sécuritaire et juridique beaucoup plus difficile. Les robots relationnels des prochaines années seront donc souvent plus compétents pour accompagner, expliquer, stimuler et mettre en relation que pour accomplir des gestes physiques complexes.

5. Les multiples visages de la relation

L'histoire récente de la robotique sociale montre qu'il n'existe pas une forme idéale. Chaque apparence exprime une philosophie de la relation. PARO, robot inspiré d'un bébé phoque, évite la comparaison directe avec un animal domestique familier. Il réagit au toucher, au son et à la lumière ; sa douceur et sa prévisibilité en font un outil de médiation thérapeutique. Sa valeur ne réside pas dans la conversation, mais dans la stimulation, l'apaisement et les échanges qu'il suscite entre résidents, familles et professionnels.

AIBO, le chien robot de Sony, a popularisé à partir de 1999 une autre forme de compagnie. Il ne remplace pas un chien réel, mais propose une relation spécifique fondée sur le jeu, l'apprentissage et une personnalité numérique. KASPAR, conçu pour certains enfants autistes, adopte au contraire une expressivité volontairement limitée. Son visage simplifié et ses comportements prévisibles réduisent la complexité sociale et permettent de travailler des interactions ciblées.

NAO représente la voie du petit humanoïde. Sa taille modeste, ses gestes lisibles et sa programmabilité en ont fait une plateforme de recherche, d'éducation et de rééducation. Il peut raconter, danser, montrer un mouvement, poser une question ou jouer un rôle. Il est suffisamment humain pour utiliser le regard, les bras et la posture, mais suffisamment stylisé pour ne pas laisser croire qu'il possède les capacités d'un adulte.

Pepper, présenté en 2014, a donné au robot social une silhouette immédiatement reconnaissable. Son visage épuré, ses grands yeux, ses bras expressifs et sa tablette ont permis à de nombreuses organisations d'expérimenter l'accueil, l'animation et la médiation. Pepper a aussi révélé les limites d'une première génération : conversation trop scénarisée, intégration coûteuse, maintenance des contenus et difficulté à dépasser l'effet de nouveauté. Son héritage est pourtant majeur, car il a rendu visible l'idée même de robot social.

D'autres robots choisissent de ne pas ressembler à un humain. ElliQ associe un corps abstrait orientable à un écran ; Buddy adopte une petite silhouette mobile et un visage animé ; LOVOT ressemble à une créature chaleureuse que l'on peut prendre dans les bras ; Temi privilégie la mobilité et la téléprésence. Ces formes réduisent le risque de la « vallée de l'étrange », cette sensation d'inconfort qui apparaît lorsqu'un être artificiel semble presque humain sans l'être complètement.

Le design stylisé autorise une relation affective sans prétendre reproduire une personne. Il peut aussi rendre le robot plus robuste, moins coûteux et plus facile à entretenir. Mais il ne dispense pas de la question essentielle : que reste-t-il après la semaine de découverte ? Un compagnon relationnel ne peut pas se contenter d'être sympathique. Il doit renouveler ses activités, évoluer avec l'utilisateur, s'inscrire dans des routines et apporter une valeur durable. La qualité de la continuité compte davantage que l'effet spectaculaire du premier contact.

6. Des usages qui touchent au cœur de la vie sociale

Le grand âge constitue aujourd'hui le principal laboratoire d'usage des robots relationnels. Le souhait de vieillir à domicile, la diminution du nombre d'aidants disponibles et l'augmentation des situations d'isolement créent un besoin de soutien quotidien. Un robot peut rappeler un rendez-vous, proposer une activité cognitive, guider un exercice, faciliter un appel vidéo, lire une information, jouer de la musique ou

détecter une absence de réponse. Ces fonctions paraissent modestes, mais leur régularité peut contribuer à structurer la journée et à maintenir un sentiment d'autonomie.

La solitude ressentie et l'isolement social ne sont pas identiques. Une personne peut vivre seule sans se sentir seule, ou être entourée et éprouver pourtant un profond sentiment d'abandon. Le robot ne résout pas à lui seul ces situations. Il peut en revanche devenir un point d'appui dans une politique plus large de lien social. Sa fonction la plus féconde est souvent triangulaire : il engage la personne, facilite l'intervention d'un professionnel et relie les proches. Il peut rappeler un souvenir avant une visite, proposer d'appeler un enfant, préparer une conversation ou signaler qu'une personne n'a pas répondu.

Dans un EHPAD ou un établissement médico-social, le robot prend une dimension collective. Il peut animer des quiz, des séances musicales, des exercices doux, des ateliers de mémoire ou des rencontres intergénérationnelles. Il crée un centre d'attention commun, stimule les échanges et donne parfois la parole à des personnes qui participent peu aux activités habituelles. L'effet relationnel ne se situe donc pas seulement entre le résident et la machine : il se déploie dans le groupe et peut renforcer les interactions humaines.

Mais l'établissement doit organiser cette présence. Qui prépare le robot ? Qui le recharge ? Qui choisit les contenus ? Qui intervient en cas de panne ? Qui observe les effets ? Sans référent, sans formation et sans intégration au projet d'établissement, même un robot performant devient rapidement un objet rangé dans un placard. L'utilité réelle dépend souvent davantage de l'organisation que de la sophistication technique.

Dans l'autisme et certains handicaps, la prévisibilité du robot peut constituer un avantage. Un interlocuteur humain produit une multitude de signes simultanés — expressions, sous-entendus, variations de ton, gestes imprévus — qui peuvent être difficiles à interpréter. Un robot peut simplifier ces signaux, répéter une activité avec le même ton et graduer les stimuli. Il peut soutenir l'attention ou l'apprentissage de compétences sociales précises. Il ne convient toutefois pas à toutes les personnes : certains enfants l'apprécient, d'autres l'ignorent ou le trouvent inquiétant. Les objectifs doivent rester individualisés et définis par des professionnels.

Pour les enfants hospitalisés ou empêchés de se rendre à l'école, la téléprésence robotisée offre une autre forme d'aide. Elle ne se contente pas d'afficher un visage sur un écran : elle donne à l'élève un corps délégué capable de se déplacer, de regarder, d'écouter et d'être reconnu comme présent. Cette présence mobile peut préserver le sentiment d'appartenance à la classe, faciliter les échanges informels et réduire la rupture avec la vie scolaire.

Dans l'éducation, le robot peut devenir un partenaire d'entraînement disponible et non jugeant. Il pose des questions, joue un personnage, démontre, corrige et adapte la difficulté. Son incarnation rend l'activité plus concrète qu'un exercice sur écran. L'apprentissage des langues est particulièrement prometteur : l'élève peut répéter, se tromper, recommencer et changer de niveau sans craindre le jugement du groupe. La technologie ne remplace pas l'enseignant ; elle augmente la fréquence de pratique et permet de varier les situations.

La valeur pédagogique dépend cependant de la scénarisation. Une conversation libre n'est pas automatiquement un apprentissage. Il faut définir un objectif, un niveau, un vocabulaire, une progression et une rétroaction. Le robot peut ensuite incarner un serveur, un voyageur, un recruteur ou un client. L'enseignant reste indispensable pour diagnostiquer les difficultés, expliquer les règles et relier l'activité au programme.

Dans l'accueil, le tourisme ou les services publics, le robot attire l'attention, oriente, présente un lieu et fournit une information multilingue. Sa présence peut faciliter l'accès à un service pour une personne qui hésite à utiliser une borne. Mais le risque est de transformer le robot en tablette mobile plus lente et plus coûteuse. Une règle simple permet de juger la pertinence : quelle fonction est réellement améliorée par l'incarnation physique ? Si le robot ne fait qu'afficher une information déjà disponible sur un écran, son intérêt est faible. S'il se déplace, s'oriente, guide, adapte la communication ou déclenche rapidement une aide humaine, sa présence devient plus justifiée.

Dans tous ces domaines, le robot doit rester un médiateur plutôt qu'un substitut. Il est utile lorsqu'il prépare, déclenche ou prolonge une relation humaine. Il devient problématique lorsqu'il sert de prétexte à réduire la présence, à automatiser l'abandon ou à réserver l'accompagnement humain aux seules personnes qui peuvent le payer.

7. Des promesses réelles, des preuves encore fragiles

Les robots relationnels suscitent facilement des récits enthousiastes. Une personne habituellement silencieuse sourit, un enfant participe à un exercice, un résident caresse PARO, une classe accueille à nouveau un camarade absent. Ces observations sont importantes, mais elles ne suffisent pas à démontrer un bénéfice durable. La recherche décrit des effets possibles sur l'engagement, l'humeur, l'interaction sociale, l'anxiété, la solitude ou la participation à des exercices, tout en soulignant de fortes variations selon les publics, les robots et les contextes.

Les limites méthodologiques sont encore nombreuses : petits échantillons, interventions courtes, absence de groupe témoin, diversité des mesures et difficulté à distinguer l'effet du robot de celui du professionnel qui anime la séance. L'effet de nouveauté joue également un rôle. Un robot attire naturellement pendant les premières semaines ; la vraie question est de savoir si l'intérêt se maintient lorsque l'objet devient familier.

Il faut donc résister à deux excès. Le premier consiste à présenter les robots relationnels comme une solution déjà prouvée à la solitude, au vieillissement ou au manque de personnel. Le second consiste à les rejeter au motif que toutes les preuves ne sont pas encore établies. Une technologie émergente doit être évaluée avec rigueur, mais aussi dans les conditions réelles où elle prétend être utile. Les études longues, centrées sur les usages quotidiens, sont plus éclairantes que les démonstrations spectaculaires.

L'acceptation dépend d'abord de l'utilité perçue. Une personne adopte plus volontiers un robot qui lui permet d'appeler facilement un proche, de conserver une routine ou de participer à une activité. L'apparence compte, mais elle ne suffit pas. La simplicité d'usage est tout aussi déterminante : voix audible, commandes compréhensibles, possibilité de corriger, fonctionnement fiable et assistance disponible.

La personnalisation doit être progressive et réversible. Qu'un robot connaisse le prénom d'une personne, ses chansons préférées ou ses horaires peut rendre la relation

plus fluide. Qu'il semble tout savoir devient rapidement intrusif. L'utilisateur doit pouvoir choisir ce qui est mémorisé, modifier ses préférences et désactiver une fonction. Le contrôle n'est pas un détail technique : il conditionne la confiance.

La dignité constitue enfin un critère majeur. Les robots destinés aux personnes âgées sont parfois conçus avec des voix, des jeux ou des expressions qui les infantilisent. Une technologie d'assistance doit respecter l'âge, la culture, les habitudes et la capacité de décision de son utilisateur. Être aidé ne signifie pas être privé de choix. L'acceptation véritable suppose la possibilité de dire oui, de dire non et de comprendre ce que la machine fait.

8. L'attachement : entre présence, projection et vérité

Peut-on s'attacher à un robot ? La question est souvent posée comme s'il fallait choisir entre la naïveté et la lucidité. Or l'être humain s'attache déjà à des objets, des lieux, des personnages de fiction, des voix radiophoniques ou des animaux virtuels. Il sait qu'ils ne sont pas des personnes et leur accorde pourtant une valeur affective. L'émotion ressentie n'est pas fausse parce que son objet est artificiel. Elle appartient à celui qui l'éprouve.

L'attachement à un robot n'est donc pas nécessairement pathologique. Il peut procurer du plaisir, structurer une routine, apaiser une anxiété ou faciliter l'expression. Une personne peut parler plus librement à une machine parce qu'elle ne craint ni jugement ni impatience. Un enfant peut trouver dans un comportement prévisible une sécurité qui lui permet ensuite d'entrer en relation avec d'autres personnes.

Le problème apparaît lorsque le système exploite cette disposition. Un robot ne doit pas laisser croire qu'il souffre, qu'il aime ou qu'il a besoin de l'utilisateur pour obtenir son consentement, prolonger un abonnement ou collecter davantage de données. Il peut dire : « Je suis là pour vous écouter », parce que cette phrase décrit une fonction. Il ne devrait pas affirmer : « Je vous aime comme une personne », si cette formulation entretient volontairement une confusion sur sa nature.

La conception responsable doit préserver une forme de vérité relationnelle. Le robot peut être chaleureux sans se présenter comme conscient ; il peut exprimer une disponibilité sans prétendre éprouver une émotion humaine. Cette honnêteté n'empêche pas l'attachement. Elle lui donne un cadre plus sûr. La relation devient alors une relation particulière, ni purement humaine ni purement instrumentale : une interaction avec une machine dont l'utilisateur connaît la nature, mais à laquelle il accorde une place.

La question la plus importante n'est donc pas de savoir si le robot ressent réellement une émotion. Elle est de savoir ce qu'il fait de l'émotion qu'il suscite. L'utilise-t-il pour encourager, apaiser et relier, ou pour influencer, dépendre et capter ? Toute la différence entre assistance et manipulation se joue dans cette intention de conception et dans les règles qui l'encadrent.

9. Vie privée, sécurité et responsabilité

Pour personnaliser la relation, un robot peut traiter une quantité considérable d'informations : voix, image, habitudes, contacts, agenda, organisation du domicile, préférences culturelles et parfois données de santé. Cette mémoire rend le service plus pertinent, mais elle constitue aussi le prix invisible de la personnalisation. Le robot entre dans des espaces intimes où l'on parle, se déplace, reçoit des proches et accomplit des gestes quotidiens.

La protection de la vie privée doit commencer par la minimisation. Il faut collecter uniquement ce qui est nécessaire, conserver localement ce qui peut l'être, chiffrer les échanges, définir des durées de conservation et séparer les fonctions. Les capteurs actifs doivent être signalés clairement. Une personne doit savoir quand la caméra ou le microphone fonctionnent et pouvoir les désactiver. La possibilité de contrôler le système doit être compréhensible, et pas seulement enfouie dans des paramètres techniques.

La surveillance permanente peut modifier le comportement. Une personne qui se sait constamment observée peut se censurer, même si les données ne sont jamais utilisées contre elle. Le robot relationnel doit donc être conçu comme une présence contrôlable, non comme un témoin invisible. La confiance repose autant sur la perception de la maîtrise que sur la sécurité informatique réelle.

Les risques ne sont pas seulement informationnels. Un robot mobile peut heurter un meuble, tomber, bloquer un passage ou se déplacer au mauvais moment. Un robot conversationnel peut fournir une information erronée. Un système connecté peut être piraté ou indisponible. La sécurité doit couvrir le corps, le logiciel, le réseau, les contenus et les usages.

La responsabilité devient complexe parce que plusieurs acteurs interviennent : fabricant du robot, fournisseur du modèle d'intelligence artificielle, intégrateur, établissement, professionnel et utilisateur. Les contrats et procédures doivent préciser qui valide les contenus, qui intervient en cas d'incident et comment le système est arrêté. Toute fonction critique doit disposer d'un mode dégradé et d'une reprise humaine rapide.

L'approche européenne, fondée sur la protection des droits, la transparence et la classification des risques, peut parfois sembler contraignante. Elle peut aussi devenir un avantage. Dans les secteurs sensibles, un robot explicable, supervisé et respectueux des données sera plus facilement accepté. La confiance n'est pas un supplément éthique ajouté après la conception. Elle fait partie de la performance du système.

10. Du prototype à l'usage durable

Beaucoup de projets de robotique sociale connaissent un destin décevant. Le robot est acheté après une démonstration réussie, puis installé sans budget de contenus, sans référent et sans méthode d'évaluation. Après quelques mois, les activités se répètent, une mise à jour échoue ou la personne formée quitte l'établissement. Le robot reste alors inutilisé. Ce « cimetière des robots » ne révèle pas seulement une faiblesse technique ; il traduit surtout une mauvaise conception du déploiement.

L'erreur la plus fréquente consiste à partir de l'objet plutôt que du besoin. Une organisation tombe sous le charme d'un robot et cherche ensuite un usage susceptible de justifier l'achat. La démarche doit être inversée : identifier un problème concret, observer les pratiques, associer les bénéficiaires et les professionnels, puis choisir la forme robotique la plus adaptée. Il arrive qu'une tablette, un téléphone ou une borne soient plus efficaces. Le robot n'est pertinent que lorsque son incarnation apporte une valeur spécifique.

Le déploiement doit être traité comme un projet de transformation. Il suppose de comprendre le besoin, d'observer le terrain, de co-concevoir les scénarios, de choisir le matériel, de sécuriser les données, d'expérimenter, de mesurer et enfin de décider. Cette dernière étape est essentielle : un pilote peut légitimement conclure que le robot n'est

pas adapté. L'expérimentation n'est pas une promesse d'achat ; elle est une manière d'apprendre.

*Comprendre → Observer → Co-concevoir → Choisir → Sécuriser → Expérimenter →
Mesurer → Décider*

L'évaluation doit porter sur des résultats concrets : fréquence d'utilisation, durée d'engagement, réussite des tâches, satisfaction, sentiment d'autonomie, charge des équipes, retour des proches et incidents rencontrés. Une démonstration spectaculaire ne prouve pas une amélioration durable. Il faut observer ce qui se passe après plusieurs mois, lorsque la nouveauté s'est dissipée et que le robot doit trouver sa place dans les routines.

Le coût réel dépasse largement le prix du matériel. Il comprend l'intégration, le réseau, la formation, les contenus, la maintenance, la supervision et l'évaluation. Le développement du modèle « robot-as-a-service », fondé sur la location ou l'abonnement, peut faciliter l'expérimentation en répartissant l'investissement et en incluant certains services. Il crée toutefois une dépendance envers le fournisseur, les mises à jour et l'écosystème logiciel.

Pour une collectivité, un CCAS, une école ou un EHPAD, une stratégie prudente consiste à commencer par deux ou trois usages précis, auprès d'un petit groupe de volontaires, pendant une durée suffisante pour dépasser l'effet de nouveauté. Un comité réunissant bénéficiaires, proches, professionnels, responsable des données et fournisseur peut suivre l'expérimentation. La bonne décision ne consiste pas toujours à généraliser ; elle peut aussi être de modifier, de limiter ou d'arrêter.

11. À l'horizon 2035 : du compagnon au coéquipier

Entre 2026 et 2030, les progrès les plus visibles devraient concerner la qualité du dialogue, la mémoire contrôlée, la compréhension des accents, la perception multimodale et l'orchestration de services. Les robots apprendront mieux à gérer les interruptions, à reconnaître certains objets de la pièce et à s'inscrire dans des routines. Les modèles seront davantage spécialisés et pourront fonctionner partiellement en local, ce qui améliorera la confidentialité et la continuité de service.

Le marché se structurera probablement autour de plateformes complètes plutôt que de produits isolés : matériel, intelligence artificielle, bibliothèques d'activités, téléassistance, tableau de bord, maintenance et mises à jour. Le robot pourra devenir le terminal physique d'un assistant personnel, capable de relier la conversation, les services numériques et l'environnement domestique. La compétition portera moins sur une silhouette spectaculaire que sur la fiabilité de l'écosystème et les preuves d'utilité.

Après 2030, certains robots intégreront davantage de manipulation : apporter un objet léger, ouvrir un rangement adapté, préparer une activité ou accompagner un déplacement. Les humanoïdes polyvalents progresseront d'abord dans des environnements structurés comme les hôpitaux, hôtels, résidences ou entrepôts. Leur dimension relationnelle restera essentielle : annoncer une action, demander l'autorisation, expliquer un geste et coopérer avec une personne.

À domicile, les solutions les plus utiles ne seront peut-être pas les plus humaines en apparence. Une base mobile stable, une voix naturelle, un écran orientable, un petit bras sécurisé et une connexion aux équipements du logement peuvent répondre à davantage

de besoins qu'un humanoïde très complexe. L'utilité quotidienne l'emportera probablement sur l'imitation parfaite du corps humain.

Trois scénarios de société peuvent alors être envisagés. Dans le **scénario d'augmentation**, les robots libèrent du temps, soutiennent l'autonomie et multiplient les occasions de lien. Les professionnels se consacrent davantage aux activités exigeant jugement, empathie et responsabilité. La technologie reste contrôlée et accessible.

Dans le **scénario de substitution**, les contraintes budgétaires conduisent à remplacer des interactions humaines par des machines. Les personnes vulnérables reçoivent un service automatisé minimal tandis que les plus aisées conservent un accompagnement humain. Le robot devient un marqueur d'inégalité et la promesse d'assistance se transforme en organisation de la distance.

Dans le **scénario de fragmentation**, quelques plateformes privées contrôlent les compagnons, les données et les services. Les utilisateurs deviennent dépendants d'abonnements, de formats fermés et de décisions prises à distance. L'interopérabilité, la portabilité des données et la diversité des offres deviennent alors des enjeux politiques majeurs.

Aucun de ces scénarios n'est écrit d'avance. La technologie ne choisit pas seule son rôle. Les politiques publiques, les règles professionnelles, les modèles économiques, les décisions d'achat et les attentes des citoyens orienteront son usage. La question n'est donc pas seulement : que pourront faire les robots ? Elle est aussi : que leur permettrons-nous de faire, dans quelles conditions et au bénéfice de qui ?

Conclusion : la prochaine révolution humaine ?

Les robots relationnels ne sont ni une mode passagère ni des personnes artificielles sur le point de remplacer l'être humain. Ils constituent une nouvelle catégorie d'interface : des machines qui entrent dans notre espace social, utilisent certains de nos codes relationnels et peuvent nous accompagner dans la durée.

Leur potentiel est réel dans le grand âge, le handicap, l'éducation, la santé, l'accueil et le maintien du lien. Mais leur valeur dépendra moins des démonstrations spectaculaires que de quatre qualités : l'utilité, la fiabilité, le respect de la personne et l'intégration dans un réseau humain. Le robot qui se contente d'imiter une relation risque de décevoir ; celui qui facilite une autonomie, déclenche une visite, soutient un apprentissage ou redonne une place dans un groupe peut devenir véritablement précieux.

La prochaine révolution ne résidera donc pas uniquement dans le robot. Elle naîtra de l'incarnation d'une intelligence conversationnelle et de la manière dont cette présence modifiera nos habitudes, nos institutions et notre conception du soin. Elle nous obligera à préciser ce que nous voulons préserver dans la relation humaine et ce que nous acceptons de confier à une machine.

La question centrale n'est pas : « Le robot peut-il éprouver une émotion ? » Elle est : « Que fait-il de l'émotion humaine qu'il suscite ? » Une société responsable devra protéger les personnes sans interdire l'innovation, soutenir l'expérimentation tout en exigeant des preuves, et maintenir le droit à une relation humaine.

Oui, les robots relationnels peuvent constituer une révolution humaine — à condition qu'ils augmentent notre capacité à prendre soin, à apprendre et à rester reliés, plutôt

qu'ils ne deviennent un prétexte à l'abandon. Une technologie ne devient humaine ni par son visage, ni par sa voix, ni par l'intelligence qu'elle revendique. Elle le devient par l'usage que nous choisissons d'en faire.

LES 20 PRINCIPAUX ROBOTS RELATIONNELS EN 2026

1



Buddy

Fabricant : Blue Frog Robotics
Pays : France

Points forts

- ✓ Très expressif et attachant
- ✓ Navigation autonome
- ✓ Nombreuses applications
- ✓ Personnalisable et évolutif
- ✓ Bonne acceptation sociale

Limites

- ! Prix élevé
- ! Nécessite un abonnement
- ! Dépendance à la connexion

Domaines d'application

- 🏠 Education et apprentissage
- 👴 Seniors et EHPAD
- 📶 Accueil et information
- ♿ Inclusion et handicap

2



Pepper

Fabricant : SoftBank Robotics
Pays : Japon

Points forts

- ✓ Très bonnes capacités d'interaction
- ✓ Reconnaissance des émotions
- ✓ Grande communauté développeurs
- ✓ Polyvalent et programmable
- ✓ Présence humaine et bienveillante

Limites

- ! Prix élevé
- ! Fragile aux chocs
- ! Nécessite une maintenance régulière

Domaines d'application

- 🏠 Accueil et relation client
- 📶 Education et médiation
- 👴 Seniors et santé
- 📶 Commerce et marketing

3



NAO

Fabricant : SoftBank Robotics
Pays : Japon

Points forts

- ✓ Compact et robuste
- ✓ Programmable
- ✓ Adapté à l'éducation
- ✓ Nombreuses recherches
- ✓ Bon rapport capacités/taille

Limites

- ! Autonomie limitée
- ! Moins expressif que Pepper
- ! Nécessite des compétences techniques

Domaines d'application

- 🏠 Education et robotique
- 🔬 Recherche et innovation
- 👴 Enfants et apprentissage
- 📶 Rééducation et thérapie

4



Temi

Fabricant : Robotemi
Pays : Israël

Points forts

- ✓ Mobile et autonome
- ✓ Interface simple et efficace
- ✓ Bonne qualité audio/vidéo
- ✓ Développement rapide d'app
- ✓ Bon rapport qualité/prix

Limites

- ! Moins expressif
- ! Bras manipulateur limité
- ! Dépendance à la connexion

Domaines d'application

- 🏠 Télémédecine et santé
- 🏢 Entreprises et bureaux
- 👴 Seniors et maintien à domicile
- 📶 Surveillance et assistance

5



ElliQ

Fabricant : Intuition Robotics
Pays : États-Unis

Points forts

- ✓ Conçu pour les seniors
- ✓ Proactif et bienveillant
- ✓ Encourage l'autonomie
- ✓ Facile à utiliser
- ✓ Accompagnement quotidien

Limites

- ! Fonctionnalités limitées
- ! Pas de mobilité autonome
- ! Abonnement nécessaire

Domaines d'application

- 🏠 Seniors à domicile
- 🏠 Prévention de l'isolement
- 📶 Rappels et suivi bien-être
- 📶 Lien social et communication

6



Loona

Fabricant : KEVI Tech
Pays : Chine

Points forts

- ✓ Design mignon et expressif
- ✓ Compagnon ludique
- ✓ Interaction vocale et gestuelle
- ✓ Programmable (SDK ouvert)
- ✓ Bon rapport qualité/prix

Limites

- ! Autonomie de batterie limitée
- ! Son et caméra moyens
- ! Plutôt ludique que professionnel

Domaines d'application

- 👶 Enfants et famille
- 🎮 Divertissement et loisirs
- 🏠 Compagnie à domicile
- 📶 Stimulation cognitive

7



Cutii

Fabricant : CareClever
Pays : France

Points forts

- ✓ Conçu pour la relation sociale
- ✓ Très expressif et chaleureux
- ✓ Simple à utiliser
- ✓ Adapté aux seniors
- ✓ Interaction naturelle

Limites

- ! Mobilité limitée
- ! Abonnement pour services
- ! Dépend de la connexion

Domaines d'application

- 🏠 Seniors et EHPAD
- 📶 Suivi et accompagnement
- ♿ Handicap et autisme
- 📶 Lien social et communication

8



QTRobot

Fabricant : LuxAI
Pays : Luxembourg

Points forts

- ✓ Très expressif (grand écran)
- ✓ Interaction vocale naturelle
- ✓ Navigation autonome
- ✓ Ouvert aux développeurs
- ✓ Bonne qualité de fabrication

Limites

- ! Prix élevé
- ! Volumineux
- ! Autonomie moyenne

Domaines d'application

- 🏠 Accueil et information
- 👴 Seniors et santé
- 📶 Education et médiation
- 🏢 Entreprises et hôtellerie

CRÉDITS PHOTOS

1 Buddy : Blue Frog Robotics (presse) – 2 Pepper : SoftBank Robotics (presse) – 3 NAO : SoftBank Robotics (presse)
4 Temi : Robotemi (presse) – 5 ElliQ : Intuition Robotics (presse) – 6 Loona : KEVI Tech (presse)
7 Cutii : CareClever (presse) – 8 QTRobot : LuxAI (presse) – 9 Rydroid : Ilabecare (presse) – 10 Albo : Sony (presse)
11 LOYOT : GROOVE X (presse) – 12 PARO : AIST (presse) – 13 Kaseo : University of Northumbria (presse)
14 iBot : Aretekh (presse) – 15 Momo : Simbad (presse) – 16 Qeeba : Voxel Engineering (presse)
17 Kompi : Kompi Robotics (presse) – 18 FuriBot : FuriBot Robotics (presse)
19 Reedy 2 : Pullen Robotics (presse) – 20 Unitree G1 : Unitree Robotics (presse)

Sources : sites officiels des fabricants – Photos : crédits indiqués en dernière page.

LES 20 PRINCIPAUX ROBOTS RELATIONNELS EN 2026

9


Hyodol

Fabricant : Robocare

Pays : Corée du Sud

Points forts

- ✓ Spécialisé pour les seniors
- ✓ Surveillance et sécurité
- ✓ Détection de chutes
- ✓ Interface simple
- ✓ Bonnet et design rassurant

Limites

- ! Peu mobile (sur roulettes)
- ! Centré santé/sécurité
- ! Abonnement nécessaire

Domaines d'application

- 👤 Seniors à domicile
- 🏥 EHPAD et établissements
- 🔒 Sécurité et surveillance
- 📞 Suivi santé et rappels

10


Aibo

Fabricant : Sony

Pays : Japon

Points forts

- ✓ Compagnon affectif
- ✓ Apprentissage continu
- ✓ Très réaliste et attachant
- ✓ Nombreuses émotions
- ✓ Communauté d'utilisateurs

Limites

- ! Prix élevé
- ! Entretien régulier
- ! Autonomie limitée

Domaines d'application

- 👤 Compagnie et émotion
- 👤 Seniors et bien-être
- 👤 Enfants et famille
- 🧠 Stimulation cognitive

5

11


LOVOT

Fabricant : GROOVE X

Pays : Japon

Points forts

- ✓ Très attachant et expressif
- ✓ Réagit à son environnement
- ✓ Interaction affective unique
- ✓ Se blottit et recherche le contact
- ✓ Apprentissage continu

Limites

- ! Prix très élevé
- ! Entretien et nettoyage
- ! Dépendance à la connexion

Domaines d'application

- 👤 Compagnie et bien-être
- 🧠 Santé mentale et émotionnelle
- 👤 Famille et enfants
- 🧘 Réduction du stress

12


PARO

Fabricant : AIST

Pays : Japon

Points forts

- ✓ Effet thérapeutique prouvé
- ✓ Doux et apaisant
- ✓ Sans écran ni voix
- ✓ Facile à adopter
- ✓ Nombreuses études cliniques

Limites

- ! Fonctionnalités limitées
- ! Nécessite un entretien
- ! Ne remplace pas l'humain

Domaines d'application

- 🏥 EHPAD et santé
- 🧠 Thérapies non médicamenteuses
- 👤 Seniors et Alzheimer
- 🧘 Réduction de l'anxiété

6

13


Kaspar

Fabricant : University of Hertfordshire

Pays : Royaume-Uni

Points forts

- ✓ Expressif et engageant
- ✓ Conçu pour l'autisme
- ✓ Interaction simple
- ✓ Recherche validée
- ✓ Coût modéré

Limites

- ! Mobilité inexistante
- ! Fonctionnalités limitées
- ! Pas d'usage grand public

Domaines d'application

- 👤 Education spécialisée
- 👤 Enfants avec autisme
- 🧠 Thérapie et recherche
- 🏫 Ecoles et centres spécialisés

14


iPal

Fabricant : AvatarMind

Pays : États-Unis

Points forts

- ✓ Très intuitif et simple
- ✓ Appels vidéo facilités
- ✓ Stimulation cognitive
- ✓ Interface tactile
- ✓ Conçu pour les seniors

Limites

- ! Peu mobile
- ! Fonctionnalités limitées
- ! Dépendance à la connexion

Domaines d'application

- 👤 Seniors à domicile
- 👤 Communication et lien social
- 👤 Seniors et bien-être
- 📞 Suivi et accompagnement

8

17


Kompai

Fabricant : Kompai Robotics

Pays : France

Points forts

- ✓ Dès 3 ans, idéal éducation
- ✓ Fonctionne avec l'ordinateur
- ✓ Adaptation voix d'adulte
- ✓ Adapté aux enfants
- ✓ Bonne portabilité/prix

Limites

- ! Mobilité limitée (télécommande)
- ! Nécessite pas un ordinateur
- ! Autonomie de batterie

Domaines d'application

- 👤 Recherche et développement
- 👤 Industries et animation
- 🧠 Innovation et IA
- 🏫 Education et formation

18


Furhat

Fabricant : Furhat Robotics

Pays : Suède

Points forts

- ✓ Interaction très humaine
- ✓ Tête expressive et réaliste
- ✓ Personnalisation avancée
- ✓ Idéal pour la recherche
- ✓ Plateforme ouverte

Limites

- ! Prix élevé
- ! Ne possède pas de corps
- ! Nécessite développement

Domaines d'application

- 👤 Recherche et IA
- 👤 Santé et thérapie
- 👤 Accueil et information
- 🏫 Education et formation

9

20


Reachy 2

Fabricant : Pulum Robotics

Pays : France

Points forts

- ✓ Très agilité
- ✓ Très bonnes performances
- ✓ Développement rapide
- ✓ Mécanisme à chaîne
- ✓ Bon rapport innovation/prix

Limites

- ! Bruyant
- ! Nécessite limite
- ! Pas encore dédié relationnel

Domaines d'application

- 👤 Recherche et développement
- 👤 Universités et laboratoires
- 👤 Prototypage et innovation
- 🏫 Education avancée

8

- 👤 Seniors / Bien-être
- 🏫 Education / Apprentissage
- 🏥 Santé / Médical
- ♿ Handicap / Inclusion

LÉGENDE DES DOMAINES D'APPLICATION

- 🏥 Soins / Soins
- 🏥 Soins / Soins
- 🏥 Soins / Soins
- ♿ Handicap / Inclusion

- 🏢 Entreprises / Accueil
- 🏢 Commerce / Marketing
- 🔬 Recherche / Innovation
- 🔒 Sécurité / Surveillance

Repères bibliographiques

International Fédération of Robotics, World Robotics 2025 — Service Robots, données de synthèse, 2025.

Organisation mondiale de la santé, Commission on Social Connection, From Loneliness to Social Connection, 2025.

Olatunji, S. A. et al., « Considerations for Designing Socially Assistive Robots for Older Adults », Frontiers in Robotics and AI, 2025.

Nichol, B. et al., « Exploring the Impact of Socially Assistive Robots on Health and Wellbeing Across the Lifespan », International Journal of Nursing Studies, 2024.

Papadopoulos, I. et al., « Enablers and Barriers to the Implementation of Socially Assistive Humanoid Robots in Health and Social Care », revue systématique, 2020.

Shi, Z. et al., « How Can Large Language Models Enable Better Socially Assistive Human-Robot Interaction: A Brief Survey », 2024.

Union européenne, règlement sur l'intelligence artificielle et documents d'accompagnement relatifs à la transparence, aux systèmes à risque et à la reconnaissance des émotions.

COMFORTage / LIFEBOOTS Exchange, travaux européens sur les usages et les conditions de déploiement des robots sociaux, 2025.

Note : *Les perspectives 2026-2035 présentées dans ce chapitre sont des scénarios argumentés et non des prévisions certaines.*

Chapitre 8

Les robots relationnels en Europe et dans le monde

I — Les robots relationnels dans le monde : de l'expérimentation à l'usage

Il y a encore quelques années, les robots capables de parler, de reconnaître une personne, de manifester une forme d'expressivité ou de tenir compagnie étaient surtout perçus comme des objets de démonstration technologique. On les rencontrait dans les laboratoires, les salons professionnels, quelques musées ou établissements expérimentaux. Leur intérêt semblait parfois tenir davantage à l'étonnement qu'ils suscitaient qu'aux services qu'ils pouvaient véritablement rendre.

La situation est en train de changer.

Dans plusieurs régions du monde, le robot relationnel commence à sortir du laboratoire pour entrer dans la société. Il apparaît dans des établissements accueillant des personnes âgées, dans certains domiciles, dans les structures médico-sociales, auprès d'enfants présentant des troubles du spectre autistique, dans des établissements scolaires, des hôpitaux ou des lieux d'accueil du public.

Cette évolution ne signifie pas que les robots relationnels soient devenus des objets courants. Nous en sommes encore loin. Leur diffusion reste très inégale, leur coût parfois élevé, leurs capacités variables et leur efficacité doit continuer à être évaluée rigoureusement. Mais un seuil a été franchi : la question n'est plus seulement de savoir s'il est possible de construire une machine capable d'interagir socialement avec un être humain. Elle devient progressivement : dans quelles situations cette machine peut-elle être réellement utile ?

Cette évolution résulte de la rencontre de deux phénomènes majeurs : d'un côté, les progrès spectaculaires de l'intelligence artificielle ; de l'autre, l'apparition de besoins humains et sociaux auxquels les sociétés contemporaines ont de plus en plus de difficultés à répondre.

Une technologie portée par de nouveaux besoins sociaux

Le vieillissement de la population constitue le premier moteur du développement des robots relationnels.

Dans de nombreux pays, le nombre de personnes âgées augmente tandis que les ressources humaines disponibles pour les accompagner progressent beaucoup moins rapidement. Les familles sont souvent plus dispersées géographiquement, les ménages plus petits, les personnes vivant seules plus nombreuses et les professionnels du soin et de l'accompagnement difficiles à recruter.

À cette évolution démographique s'ajoute une autre réalité désormais identifiée comme un enjeu de santé publique : la solitude et l'isolement social. L'Organisation mondiale de la santé estime qu'environ une personne sur six dans le monde éprouve de la solitude et qu'un peu plus d'une personne âgée sur dix en souffre. L'isolement social concerne une proportion encore plus importante des personnes âgées.

Le robot relationnel apparaît précisément à la rencontre de ces deux problématiques.

Il ne soigne pas la solitude comme on soigne une maladie. Il ne peut pas davantage remplacer une famille, un ami, un auxiliaire de vie, un éducateur ou un soignant. Mais il peut introduire dans un environnement silencieux une présence interactive : parler, écouter, proposer une activité, rappeler un rendez-vous, encourager une personne à bouger, jouer, transmettre un message, faciliter une visioconférence ou simplement réagir lorsqu'on s'adresse à lui.

Cette fonction peut sembler modeste. Elle est pourtant essentielle pour comprendre le phénomène.

Le robot relationnel ne trouve pas principalement sa justification dans ce qu'il sait « faire » au sens mécanique du terme, mais dans sa capacité à **maintenir une interaction dans le temps**.

C'est ce qui le distingue fondamentalement du robot industriel et, dans une large mesure, du simple assistant vocal.

L'Asie, premier laboratoire des relations entre l'homme et le robot

C'est incontestablement en Asie que la rencontre entre robotique et relation humaine a été poussée le plus loin.

Plusieurs raisons l'expliquent : importance des industries électroniques et robotiques, politiques publiques favorables à l'innovation, vieillissement extrêmement rapide de certaines populations et, selon les pays, acceptation culturelle relativement élevée des technologies robotiques.

Mais il serait trompeur de considérer l'Asie comme un ensemble homogène. Le Japon, la Chine et la Corée du Sud développent des modèles assez différents.

La Chine : quand le robot relationnel devient un enjeu national

La Chine mérite aujourd'hui une attention particulière.

Longtemps, la robotique chinoise s'est surtout développée autour de l'industrie, de la logistique et de l'automatisation. Elle s'étend désormais très rapidement aux robots de services, aux humanoïdes et aux robots destinés à entrer dans les environnements humains.

À la fin de 2025, la Chine comptait officiellement plus de 323 millions de personnes âgées de 60 ans ou plus, dont près de 224 millions âgées de 65 ans ou plus.

Le vieillissement n'est donc plus seulement une question sociale. Il devient un problème économique, sanitaire et organisationnel majeur.

C'est dans ce contexte que les autorités chinoises ont fait de la robotique d'assistance aux personnes âgées un axe stratégique.

En 2025, le ministère chinois de l'Industrie et des Technologies de l'information et le ministère des Affaires civiles ont lancé un programme national d'expérimentation des « robots intelligents de services aux personnes âgées » pour la période 2025-2027.

Les domaines retenus sont particulièrement révélateurs : assistance aux personnes dépendantes ou atteintes de troubles cognitifs, accompagnement émotionnel, promotion de la santé, assistance dans les activités quotidiennes et interaction avec l'habitat intelligent.

Les expérimentations doivent être réalisées non seulement dans les établissements spécialisés, mais également dans les communautés locales et directement au domicile des personnes âgées. Pour les projets à domicile, les autorités ont même fixé des seuils minimaux d'expérimentation allant jusqu'à plusieurs centaines de foyers.

Quelques mois plus tard, **32 projets** ont été sélectionnés dans ce programme national, parmi lesquels figurent explicitement des projets de robots d'accompagnement émotionnel.

Cette politique est particulièrement importante car elle marque un changement de perspective.

La Chine ne considère plus uniquement le robot comme une machine de production. Elle envisage désormais la robotique comme l'un des éléments possibles de son futur système d'accompagnement du vieillissement.

La puissance industrielle chinoise pourrait accélérer considérablement cette évolution. Le pays dispose d'une chaîne de production électronique très développée, d'entreprises spécialisées dans l'intelligence artificielle, de fabricants de moteurs, de capteurs, de batteries et de composants robotiques, ainsi que d'un marché intérieur gigantesque.

On voit ainsi apparaître simultanément des robots humanoïdes, des robots domestiques, des animaux robotiques, des appareils conversationnels et des robots spécifiquement destinés à l'accompagnement.

À Pékin, des espaces commerciaux spécialisés proposent désormais au public différentes catégories de robots, depuis les animaux interactifs jusqu'aux humanoïdes éducatifs ou domestiques. Parallèlement, plusieurs entreprises chinoises testent des robots dans des appartements réels afin de les confronter à l'un des plus grands défis de la robotique : évoluer dans l'environnement extraordinairement imprévisible d'un logement humain.

Car il faut ici éviter une confusion.

Les images spectaculaires de robots humanoïdes courant, dansant ou réalisant des démonstrations impressionnantes donnent parfois l'impression que le robot domestique polyvalent est déjà arrivé. Ce n'est pas encore le cas. Ranger une chambre encombrée, manipuler des vêtements, reconnaître une multitude d'objets différents ou assister physiquement une personne fragile sans lui faire courir de risque demeure extrêmement complexe.

Le robot relationnel pourrait donc se développer plus rapidement que le robot domestique totalement polyvalent.

Parler, reconnaître, rappeler, stimuler, observer ou mettre en relation nécessite généralement moins de puissance mécanique que porter une personne ou effectuer l'ensemble des tâches ménagères.

C'est une distinction essentielle pour comprendre les prochaines années de la robotique chinoise.

La Corée du Sud : le robot intégré au système d'accompagnement social

La Corée du Sud offre un autre modèle particulièrement intéressant.

Elle est confrontée à un vieillissement rapide, à une très faible natalité et à l'augmentation du nombre de personnes âgées vivant seules.

L'expérience du robot **Hyodol** illustre parfaitement la manière dont un robot relationnel peut progressivement devenir un outil de politique sociale.

Hyodol ne ressemble pas aux humanoïdes spectaculaires présentés dans les grands salons technologiques. Il prend plutôt l'apparence volontairement rassurante d'une poupée évoquant un petit-enfant.

Il peut parler avec son utilisateur, rappeler la prise de médicaments, proposer des exercices ou des jeux cognitifs, diffuser des messages et participer au suivi quotidien de personnes isolées.

Mais l'élément le plus intéressant n'est peut-être pas le robot lui-même.

Des chercheurs du KAIST ont montré que Hyodol s'insère dans tout un réseau reliant la personne âgée, le robot, les travailleurs sociaux, les organismes publics, la famille et les dispositifs numériques de surveillance ou d'accompagnement. Le robot devient ainsi l'un des points de contact d'un système de care plus large.

Cette expérience fournit une leçon importante pour l'avenir des robots relationnels.

Un robot isolé n'est probablement pas la meilleure solution. Un robot intégré dans un environnement humain et professionnel peut en revanche devenir beaucoup plus utile.

Les observations réalisées auprès d'utilisateurs coréens montrent également l'existence d'un véritable phénomène d'attachement. Certaines personnes considèrent leur robot comme un enfant, un petit-enfant ou une présence faisant désormais partie de leur vie quotidienne.

Ce phénomène possède une dimension positive — soutien émotionnel, stimulation, sentiment de présence — mais il soulève aussi des interrogations concernant la dépendance affective ou l'anxiété pouvant apparaître lorsque le robot disparaît ou ne fonctionne plus. Une étude publiée en 2026 sur des utilisateurs de Hyodol souligne précisément cette double dimension de l'anthropomorphisme : il peut favoriser l'attachement, l'engagement social et l'autonomie tout en faisant apparaître certains risques de dépendance ou de frustration.

Nous touchons ici au cœur même de la problématique des robots relationnels : la relation produite par la machine peut avoir des effets réels sur l'être humain, même lorsque celui-ci sait parfaitement qu'il s'agit d'une machine.

Le Japon : une longue familiarité avec le robot compagnon

Le Japon occupe évidemment une place particulière dans cette histoire et mérite à lui seul un développement spécifique.

Il a été l'un des premiers pays à imaginer le robot non seulement comme une machine industrielle, mais comme un partenaire potentiel de l'être humain. Des robots comme **Aibo**, **PARO**, **Pepper** ou différents robots d'assistance aux personnes âgées ont contribué à familiariser le public avec cette idée.

Le vieillissement très avancé de la population et les difficultés de recrutement dans les métiers du soin continuent d'y stimuler les recherches sur la robotique d'assistance. Des systèmes beaucoup plus puissants, capables à terme d'apporter également une aide physique, sont actuellement développés. Mais leur arrivée à grande échelle dans les établissements et les domiciles se heurte encore à des questions de coût, de sécurité et de fiabilité.

Le Japon demeure ainsi un laboratoire exceptionnel de la relation homme-robot, non seulement sur le plan technologique, mais aussi culturel et philosophique. Nous y reviendrons spécifiquement.

Les États-Unis : le robot comme service personnalisé

L'Amérique du Nord développe une approche différente.

Aux États-Unis, la priorité a longtemps été davantage donnée au logiciel, aux plateformes numériques et à l'intelligence artificielle qu'aux robots humanoïdes. Mais la progression

de la solitude, le vieillissement de la population et le souhait de nombreux Américains de rester le plus longtemps possible à leur domicile favorisent maintenant l'émergence de robots et d'assistants relationnels.

L'expérience conduite dans l'État de New York avec **ElliQ**, développé par Intuition Robotics, est particulièrement significative.

ElliQ est destiné à des personnes âgées vivant à domicile. Il prend régulièrement l'initiative de la conversation, suggère des activités, propose des exercices physiques, rappelle certains événements et peut contribuer à maintenir le contact avec l'entourage.

Le programme du New York State Office for the Aging concerne environ **900 appareils** mis à disposition de personnes âgées par l'intermédiaire du réseau des services spécialisés dans le vieillissement. Le partenariat, engagé plusieurs années auparavant, se poursuit toujours en 2026.

L'intérêt de ce modèle réside dans la notion de **proactivité**.

L'assistant vocal traditionnel attend généralement une demande : « Quelle heure est-il ? », « Mets de la musique » ou « Appelle ma fille ».

Le robot relationnel peut, lui, prendre l'initiative : « Comment allez-vous aujourd'hui ? »

Il peut aussi proposer : « Cela fait longtemps que nous n'avons pas fait quelques exercices » ou « Voulez-vous écouter votre musique préférée ? »

Ce passage d'une technologie sollicitée à une technologie capable de solliciter son utilisateur change profondément la relation.

Ce n'est plus simplement un outil disponible. Il devient une présence susceptible d'intervenir dans le déroulement de la journée.

Une géographie mondiale de la robotique relationnelle se dessine

À l'échelle internationale, plusieurs modèles commencent ainsi à apparaître.

La **Chine** mobilise sa puissance industrielle et ses politiques publiques afin de faire entrer rapidement la robotique dans les services, le domicile et l'accompagnement du vieillissement.

La **Corée du Sud** expérimente l'intégration de robots relationnels dans de véritables dispositifs territoriaux d'accompagnement social.

Le **Japon** poursuit une histoire déjà ancienne de coexistence avec les robots, notamment dans le contexte du vieillissement.

Les **États-Unis** développent fortement les assistants personnalisés reposant sur l'intelligence artificielle, souvent dans une logique de services à domicile.

L'**Europe** dispose d'une recherche avancée mais adopte une démarche davantage fondée sur l'expérimentation, la co-conception avec les utilisateurs, l'évaluation médicale et sociale et l'encadrement éthique.

Dans d'autres régions, notamment en Australie, en Inde ou dans plusieurs économies émergentes, les expérimentations progressent également, mais le coût des équipements, la maintenance et l'infrastructure numérique limitent encore leur diffusion.

La mondialisation du robot relationnel ne prendra donc probablement pas la forme d'un modèle unique.

Chaque société construira ses robots à partir de ses besoins, de son organisation familiale, de son système de santé, de ses ressources économiques et de sa propre conception de la relation entre l'homme et la machine.

II — Les robots relationnels en Europe

L'Europe dispose d'excellentes compétences en robotique sociale et en interaction homme-machine. De nombreux programmes européens ont exploré depuis plus d'une décennie l'utilisation de robots auprès des personnes âgées, dans le domaine médical ou pour faciliter l'autonomie.

Des projets européens tels qu'ACCOMPANY, ENRICHME, ACCRA ou SPRING ont expérimenté des robots capables d'interagir avec les personnes, de soutenir l'autonomie ou de faciliter certaines activités sociales et médicales.

Le programme ACCRA, auquel participaient plusieurs pays européens ainsi que le Japon, a par exemple expérimenté des applications concernant l'aide à la marche, l'assistance à domicile et la réhabilitation par la conversation. Le robot français **Buddy** faisait partie des plateformes utilisées.

En France, le projet européen SPRING a également expérimenté des robots sociaux dans un environnement gériatrique parisien, avec l'objectif ambitieux de rendre possible une interaction plus naturelle avec plusieurs personnes simultanément. Les expériences menées auprès de plus de soixante utilisateurs ont montré une réelle réceptivité à ce type de technologie, tout en soulignant l'importance de la fiabilité des capacités de perception et de dialogue du robot.

Pour autant, l'Europe avance généralement avec davantage de prudence que certaines régions asiatiques.

Cette prudence s'explique notamment par l'importance accordée à la protection des données personnelles, au consentement, à la transparence des algorithmes et aux questions éthiques.

Le règlement européen sur l'intelligence artificielle — l'AI Act — illustre cette volonté d'encadrer certains usages sensibles, notamment lorsqu'il s'agit d'interpréter les émotions ou les comportements humains.

Cette approche peut parfois ralentir l'expérimentation, mais elle pose une question fondamentale : jusqu'où une machine destinée à établir une relation doit-elle être autorisée à observer, mémoriser et analyser la personne avec laquelle elle interagit ?

Cette question deviendra centrale. Car plus le robot relationnel sera personnalisé, plus il devra connaître son utilisateur.

Et plus il le connaîtra, plus les données qu'il détiendra seront intimes.

Les Pays-Bas occupent une place particulière dans le développement européen des robots relationnels. Cette position ne tient pas à une cause unique, mais à la convergence de plusieurs facteurs favorables.

Premièrement, les Pays-Bas ont un problème démographique similaire à celui de nombreux pays européens : le vieillissement de la population et une pénurie croissante de soignants. Les autorités ont donc été parmi les premières à considérer les robots comme une aide au maintien à domicile et à l'accompagnement des personnes âgées, plutôt que comme un simple gadget technologique.

Deuxièmement, la culture néerlandaise est très ouverte à l'innovation. Les Néerlandais acceptent généralement plus facilement d'expérimenter de nouvelles technologies dans la santé, les services publics et l'éducation. Cette acceptation sociale facilite les essais grandeur nature.

Troisièmement, le système de santé néerlandais encourage les expérimentations. Les hôpitaux, les EHPAD et les organismes de soins à domicile collaborent volontiers avec les universités et les entreprises. Il est donc plus facile d'installer des robots dans des établissements pour mesurer leur impact réel.

Quatrièmement, les Pays-Bas disposent d'universités de très haut niveau en robotique et en intelligence artificielle. Des établissements comme l'Université de technologie de Delft, l'Université de technologie d'Eindhoven ou l'Université de Twente travaillent depuis longtemps sur l'interaction homme-robot, les capteurs, l'IA et les robots d'assistance.

Plusieurs entreprises et organismes néerlandais sont devenus des références européennes :

- Robot Care Systems, qui développe des robots d'assistance.
- Smart Robotics, spécialisée dans l'automatisation intelligente.
- Robin Healthcare, qui travaille sur l'assistance par IA dans le domaine médical.

Les Pays-Bas investissent également dans les « living labs », où chercheurs, entreprises, collectivités, professionnels et utilisateurs développent les solutions dans des conditions

réelles : établissements, domiciles, hôpitaux ou écoles. Cette confrontation précoce aux usages permet d'améliorer plus rapidement les dispositifs qu'un travail conduit uniquement en laboratoire.

Cette avance dans les usages ne signifie pas que les Pays-Bas dominent tous les domaines de la robotique européenne :

- l'Allemagne est très forte dans la robotique industrielle ;
- la France possède des acteurs historiques comme Aldebaran Robotics (créateur de Nao et Pepper) – Blue Frog Robotics (créateur de Buddy) et développe de nombreux projets de robots sociaux ;
- le Royaume-Uni est reconnu pour ses recherches sur les interactions homme-robot ;
- les Pays-Bas excellent surtout dans le déploiement concret des robots relationnels dans les soins et l'accompagnement.

Les Pays-Bas constituent ainsi l'un des exemples européens les plus inspirants. Leur approche est pragmatique : il s'agit moins de créer le robot le plus spectaculaire que de démontrer qu'un dispositif améliore réellement la qualité de vie, réduit l'isolement et soutient les professionnels.

Ils sont en train de devenir un véritable laboratoire européen de la robotique relationnelle appliquée aux soins. Les recherches portent moins sur des robots « spectaculaires » que sur des solutions réellement adoptées par les soignants et les personnes âgées.

Cette expérience éclaire aussi une opportunité stratégique en France. Peu d'acteurs se positionnent encore comme intégrateurs de robots relationnels auprès des collectivités territoriales, des CCAS, des EHPAD et des services d'aide à domicile. Avec le vieillissement de la population, ce marché pourrait connaître une progression importante au cours des cinq à dix prochaines années.

La cartographie suivante présente les principaux acteurs européens selon leurs technologies, leurs marchés, leur degré de maturité et leur intérêt opérationnel.

Cartographie européenne des robots relationnels — juillet 2026

Le marché européen reste encore fragmenté. Peu d'entreprises maîtrisent simultanément le robot, l'intelligence conversationnelle, les contenus destinés aux professionnels, la formation des équipes et le déploiement à grande échelle. Les études récentes confirment que l'utilisation réelle à domicile demeure limitée, malgré des résultats encourageants en matière d'acceptabilité et de réduction de la charge liée à certaines tâches structurées.

Quatre catégories principales peuvent être distinguées :

- les robots compagnons et assistants des seniors ;
- les robots sociaux destinés au handicap, à l'autisme et à l'éducation ;

- les robots d'accueil, d'animation ou de téléprésence ;
- les intégrateurs capables de transformer un robot en service opérationnel.

10- Les acteurs les plus significatifs

Acteur et pays	Robot ou solution	Usages dominants	Maturité estimée	Intérêt pour votre projet
Tinybots Pays-Bas	Tessa	Démence, troubles cognitifs, rappels, routines quotidiennes	Élevée	Excellent modèle de service à domicile
RoboConnect / Pays-Bas	Plateforme multirobots	Santé, enseignement, animation, interaction sociale	Élevée	Partenaire potentiel d'intégration
Interactive Robotics Pays-Bas	Logiciels d'interaction	Programmation simplifiée de robots sociaux	Intermédiaire à élevée	Très intéressant pour les contenus
Vilans Pays-Bas	Évaluation et déploiement	Seniors, handicap, établissements et domicile	Référence institutionnelle	Partenaire méthodologique
Deloitte/VU Amsterdam Pays-Bas	Alice	Conversation et accompagnement des personnes âgées	Expérimental	À suivre, moins directement commercial
Blue Frog Robotics France	Buddy	Seniors, EHPAD, autisme, inclusion, école, accueil	Commerciale	Priorité très élevée
CareClever / France	Cutii	Seniors isolés, téléprésence, activités et lien familial	Commercialisation à vérifier	Intérêt élevé sous réserve de disponibilité
Kompai France Robotics	Kompai Assist	Assistance, surveillance, chute, autonomie et démence	Précommerciale/commerciale spécialisée	Pertinent pour le maintien à domicile
Spoon France	Spoon	Interaction conversationnelle, accueil et animation	B2B spécialisé	Intérêt pour accueil et lieux publics
Enchanted France Tools	Mirokaï	Assistance en établissements, logistique et interaction	Pilotes avancés	À suivre à moyen terme
PAL Espagne Robotics	ARI	Accueil, hôpital, recherche, animation et interaction sociale	Commerciale/recherche	Très bon support pour projets institutionnels
Grup Saltó Espagne	SOMCare/Sandi	Téléassistance robotisée des seniors	Déploiement important	Priorité stratégique élevée
LuxAI Luxembourg	QTrobot	Autisme, besoins éducatifs particuliers, thérapie et recherche	Commerciale	Priorité pour autisme et handicap
No Norvège Isolation	AV1	Téléprésence scolaire et inclusion des enfants malades	Très élevée	Modèle de référence pour collectivités
Furhat Suède Robotics	Furhat	Conversation, accueil, recherche et formation	Commerciale B2B	Excellent moteur conversationnel incarné
Navel Allemagne Robotics	Navel	Dialogue social, établissements médico-sociaux et accueil	Pilotes commerciaux	Acteur européen prometteur
F&P Suisse Robotics	Lio	Assistance en établissements de soins et interaction	Commerciale spécialisée	À étudier pour les EHPAD médicalisés
Consequential Robotics Royaume-Uni	MiRo	recherche, éducation et santé	Commerciale/recherche	Intéressant pour études et expérimentations
Engineered Arts	Ameca	Conversation humanoïde,	Commerciale	Peu adaptée au domicile, forte

Acteur et pays		Robot ou solution	Usages dominants	Maturité estimée	Intérêt pour votre projet
Royaume-Uni			démonstration et accueil	premium	visibilité
Akara Irlande	Robotics	Stevie et robots sanitaires	Assistance hospitalière et interaction	Pilotes spécialisés	À suivre pour les établissements de santé
ZoraBots	Belgique	Zora et solutions robotiques	EHPAD, animation, exercice, accueil et éducation	Intégrateur expérimenté	Bon partenaire potentiel Benelux
Robotnik	Espagne	Plateformes mobiles	Recherche, assistance et projets européens	Commerciale technique	Plus intégrateur technologique que compagnon
Robot Care Systems Pays-Bas		LEA	Mobilité, sécurité et maintien de l'autonomie	Spécialisée	Complément utile aux robots relationnels
Misty Europe	Robotics /	Misty II adapté localement	Téléassistance, animation, recherche	Plateforme commerciale	Pertinent avec un intégrateur européen
Aldebaran/United Robotics Group France Allemagne		Nao et Pepper	Éducation, autisme, accueil, recherche et animation	Parc installé important	Pertinent si applications et maintenance assurées

Les acteurs les plus avancés selon les usages

Pour les seniors à domicile, plusieurs solutions apparaissent particulièrement intéressantes :

- Tessa, pour les routines, les rappels et l'autonomie des personnes ayant des troubles cognitifs ;
- Buddy, pour l'interaction émotionnelle, la communication, la stimulation et les services personnalisables ;
- Cutii, sous réserve de confirmer sa disponibilité industrielle et commerciale ;
- Kompaï Assist, davantage orienté assistance et sécurité ;
- SOMCare/Sandi, qui associe le robot à un véritable service de téléassistance.

Buddy est aujourd'hui explicitement présenté par Blue Frog Robotics comme un compagnon pour les seniors, combinant interaction sociale, stimulation cognitive, communication, sécurité et applications personnalisables.

EHPAD et résidences autonomie

Les solutions les plus crédibles sont :

- Buddy, pour les animations, la mémoire et le lien social ;
- Navel, pour les conversations individuelles ;
- ARI, pour l'accueil, l'information et les activités ;
- Pepper ou Nao lorsqu'un intégrateur fournit des scénarios opérationnels ;
- Lio, lorsque le besoin inclut une dimension d'assistance pratique ;
- Hyodol/Maatje, pour un accompagnement individuel sous forme de robot-poupée.

Vilans expérimente précisément le robot sud-coréen Hyodol dans les structures néerlandaises pour personnes âgées et personnes handicapées. Cette démarche montre que les Pays-Bas savent aussi importer une technologie étrangère, l'adapter culturellement et en mesurer l'utilité avant une diffusion plus large.

Autisme et handicap

Trois acteurs se détachent :

- QTrobot de LuxAI, conçu spécifiquement pour l'autisme, les besoins éducatifs particuliers et les interventions thérapeutiques ;
- Nao, qui bénéficie d'un historique important dans la recherche et les établissements spécialisés ;
- **Buddy**, dont la dimension émotionnelle, les interactions multimodales et la mobilité peuvent compléter les activités éducatives.
- LuxAI mène depuis décembre 2025 une étude à grande échelle portant sur l'utilisation de QTrobot au domicile de jeunes enfants autistes, avec le Luxembourg Institute of Health et l'Université de Birmingham.
- Enfants malades ou empêchés d'aller en classe : le marché est nettement plus mature :
- AV1 de No Isolation ;
- Buddy en mode télé présence ;
- certains dispositifs de télé présence plus classiques.

No Isolation déclarait en juin 2026 plus de 4 000 robots AV1 utilisés dans 19 pays et 2 500 établissements scolaires. En France, Blue Frog Robotics indique que plus de 1 750 robots Buddy ont été livrés aux académies dans le cadre du programme TED-i.

Le cas particulièrement intéressant de Barcelone

Barcelone constitue désormais l'un des déploiements européens les plus significatifs. La ville a installé environ **600 robots** au domicile de personnes âgées et dans des établissements. Le programme représente 3,8 millions d'euros et associe des robots Misty à l'intégrateur catalan Grup Saltó.

Les robots assurent notamment :

- les rappels de médicaments ;
- la gestion des rendez-vous ;
- les appels vers les professionnels ;
- des animations et activités ;
- une présence relationnelle ;
- la préparation de futures fonctions de détection des risques.

Cet exemple est capital : la ville n'a pas acheté 600 « compagnons électroniques » isolés. Elle a construit un dispositif de téléassistance comprenant les robots, la plateforme, les professionnels et les procédures d'intervention.

Pourquoi les Pays-Bas semblent en avance

La supériorité néerlandaise ne se situe pas principalement dans la fabrication de robots humanoïdes. Elle réside dans leur capacité à organiser le passage à l'échelle.

Leur modèle comporte généralement six éléments :

- une co-conception avec les personnes âgées et les professionnels ;
- un usage très précisément défini ;
- un abonnement ou une prestation continue ;
- une formation simple des intervenants ;
- une évaluation dans les conditions réelles ;
- une coopération entre entreprises, universités, assureurs, organismes de soins et pouvoirs publics.

Les Pays-Bas considèrent ainsi le robot comme un assistant numérique incarné intégré au parcours de soins, et non comme un produit autonome. Vilans distingue d'ailleurs les robots sociaux physiques des assistants virtuels, tout en les analysant à partir des fonctions effectivement rendues : conversation, rappels, réaction à l'utilisateur et accompagnement.

III — Le cas particulier du Japon

L'intérêt porté au Japon aux robots relationnels, notamment auprès des personnes âgées, des malades, des personnes seules ou des enfants, est parfois expliqué par l'influence du shintoïsme. Cette interprétation contient une part de vérité, mais elle ne doit pas être simplifiée en affirmant que les Japonais attribueraient spontanément une âme aux objets.

Cette idée contient une part importante de vérité, mais elle mérite quelques nuances. Les chercheurs en robotique, en anthropologie et en philosophie des techniques soulignent souvent que certains traits de la culture japonaise, et notamment l'influence du shintoïsme, ont favorisé une plus grande acceptation sociale des robots relationnels. Toutefois, ce n'est pas la seule explication : le vieillissement démographique, le manque de personnel soignant, la fascination technologique et l'influence des mangas et de la culture populaire jouent également un rôle important.

Qu'est-ce que le shintoïsme ?



Le shintoïsme (« voie des dieux ») est la religion traditionnelle du Japon. Il ne repose pas sur un livre sacré unique, ni sur un fondateur, contrairement au christianisme ou à l'islam. Il est centré sur la présence des **kami**, que l'on pourrait traduire imparfaitement par « esprits », « puissances » ou « présences sacrées ».

Les kami peuvent habiter :

- les montagnes ;
- les rivières ;
- les arbres ;
- certains animaux ;
- les ancêtres ;
- et, plus généralement, tout ce qui manifeste une présence remarquable.

Il ne s'agit pas exactement de dire que « tout a une âme » au sens occidental. Le shintoïsme n'est pas un animisme strict où chaque objet posséderait une âme individuelle. Mais il considère volontiers que **le monde est peuplé de présences et qu'il n'existe pas une séparation radicale entre le vivant et le non-vivant.**

Une frontière moins nette entre humains et objets

Dans la pensée occidentale classique, héritée notamment du christianisme et de la philosophie grecque, l'être humain possède une âme et une dignité particulières qui le distinguent fondamentalement des objets.

Au Japon, cette frontière est souvent perçue comme moins tranchée. Certains objets peuvent être traités avec respect et gratitude.

Il existe même une tradition appelée les **tsukumogami**, selon laquelle des objets anciens peuvent acquérir une forme de présence spirituelle après de longues années d'existence.

Cela ne signifie pas que les Japonais croient littéralement qu'un aspirateur ou un robot est vivant, mais qu'ils **sont culturellement moins enclins à considérer les objets comme de simples choses inertes et dépourvues de toute valeur relationnelle.**

Les robots comme compagnons plutôt que comme rivaux



Dans la culture populaire japonaise, les robots sont souvent représentés comme des alliés ou des amis.

Par exemple :

- PARO, le phoque thérapeutique, est utilisé dans des maisons de retraite et auprès de personnes atteintes de démence ;
- Aibo, le chien robot de Sony, suscite parfois de véritables attachements affectifs ;
- Pepper est conçu pour reconnaître certaines émotions et interagir socialement ;
- Lovot a été créé principalement pour susciter la tendresse et la compagnie.

L'objectif n'est pas de remplacer les humains, mais d'apporter une présence, un soutien ou une stimulation émotionnelle.

Pourquoi les Occidentaux sont-ils parfois plus méfiants ?

- Une partie des imaginaires occidentaux associe les robots à des menaces :
- Frankenstein ;
- Terminator ;
- 2001 : A Space Odyssey et HAL 9000 ;
- les récits de domination des machines.
- **À l'inverse, au Japon, des figures comme Astro Boy (Tetsuwan Atomu) présentent le robot comme un être bienveillant, protecteur et moral.**

Ce que le robot reconnaît — et ce qu'il simule

- reconnaissent certains indices émotionnels ;
- simulent des expressions affectives ;
- répondent de manière adaptée ;
- créent chez l'humain un sentiment de relation.

Mais l'attachement ressenti par la personne, lui, est réel. Le robot ne ressent pas l'affection, l'humain, lui, peut la ressentir.

Une autre conception de la relation

Plusieurs penseurs ont montré que la valeur d'une interaction ne dépend pas uniquement de la réciprocité intérieure. Masahiro Mori a notamment éclairé notre réaction à l'apparence des robots avec la théorie de la « vallée de l'étrange » ; l'Américaine Sherry Turkle a, pour sa part, étudié les effets psychologiques et sociaux de nos relations avec les machines.

Une interaction peut avoir une valeur parce qu'elle apaise, procure une présence, aide à prendre soin ou soutient psychologiquement.

La question se déplace alors : non plus seulement « Le robot a-t-il une âme ? », mais « Cette interaction apporte-t-elle du réconfort, de la dignité et de la joie à la personne ? »

« Cette relation apporte-t-elle du bien, du réconfort, de la dignité et de la joie à la personne ? »

Une nuance importante

Il serait exagéré de dire « Les Japonais croient que les robots ont une âme grâce au shintoïsme. »

Il serait plus juste de dire : Le shintoïsme et certaines traditions japonaises ont contribué à une vision du monde où la frontière entre les humains, la nature et les objets est moins rigide. Cette sensibilité culturelle facilite l'acceptation de robots capables d'exprimer des affects et de participer à des relations de soin ou de compagnie.

Paradoxalement, certains penseurs contemporains se demandent si ces robots ne nous obligent pas à redécouvrir quelque chose que les traditions spirituelles asiatiques avaient déjà entrevu : **qu'une relation n'est pas seulement une affaire de conscience ou d'intelligence, mais aussi de présence, d'attention et de soin.**

Le sujet se situe ainsi au croisement de la religion, de la philosophie et de l'intelligence artificielle : que signifie « être en relation » avec une entité qui ne possède pas nécessairement une conscience comparable à la nôtre ?

Dans la tradition occidentale classique, inspirée notamment par Aristote, René Descartes ou Emmanuel Levinas, **une relation authentique implique deux consciences.**

Mais d'autres traditions, notamment le shintoïsme, le bouddhisme ou certaines philosophies contemporaines, suggèrent qu'une relation peut être fondée sur la présence, l'attention, le soin, le réconfort, la cohabitation, la réciprocité pratique, sans qu'il soit nécessaire que l'autre possède une conscience semblable à la nôtre.

Cela conduit à une question vertigineuse :

Si un être non humain nous écoute, nous apaise, nous aide à vivre, nous fait sourire et nous permet de rester dignes dans la vieillesse ou la solitude, faut-il absolument qu'il possède une conscience pour que cette relation ait du sens ?

C'est probablement l'une des grandes questions philosophiques du XXI^e siècle. Et elle est encore loin d'être tranchée. L'être humain n'existe jamais seul. Il se construit toujours dans et par ses relations avec des altérités, humaines ou non humaines.

L'intelligence artificielle et les robots relationnels pourraient ainsi nous obliger, paradoxalement, à redécouvrir ce qu'est véritablement une relation humaine.

Repères bibliographiques

Organisation mondiale de la santé, From loneliness to social connection: charting a path to healthier societies, 2025.

Union européenne, Règlement (UE) 2024/1689 établissant des règles harmonisées concernant l'intelligence artificielle, 2024.

Commission européenne, projets ACCOMPANY, ENRICHME, ACCRA et SPRING : recherches européennes sur la robotique sociale et l'autonomie.

Robertson, Jennifer, Robo Sapiens Japonicus: Robots, Gender, Family, and the Japanese Nation, University of California Press, 2018.

Turkle, Sherry, Alone Together: Why We Expect More from Technology and Less from Each Other, Basic Books, 2011.

Dumouchel, Paul et Damiano, Luisa, Living with Robots, Harvard University Press, 2017.

Chapitre 9

Éthique et humanisme : les conditions de l'acceptation sociale

I — Quelle place voulons-nous donner aux robots relationnels ?

L'arrivée des robots relationnels dans nos vies pose une question beaucoup plus profonde que celle de leur efficacité technique.

Un robot peut-il tenir compagnie à une personne âgée ? Peut-il accompagner un enfant autiste ? Peut-il soutenir une personne isolée, rappeler un traitement, stimuler la mémoire, détecter une situation anormale, engager une conversation ou rassurer quelqu'un dans un moment de solitude ?

La réponse est de plus en plus souvent oui.

Mais une autre question apparaît immédiatement : parce que nous savons techniquement le faire, devons-nous nécessairement le faire ?

C'est ici que commence l'éthique.

Et dans le cas des robots relationnels, cette interrogation prend une importance particulière. Un robot industriel agit sur des objets. Un robot relationnel agit, lui, sur la relation. Il parle, écoute, observe, mémorise parfois nos habitudes, reconnaît éventuellement notre visage ou notre voix et peut progressivement apprendre ce qui nous plaît, ce qui nous inquiète, ce qui nous rassure.

Autrement dit, il entre dans l'espace intime de l'être humain.

C'est pourquoi la robotique relationnelle ne peut être pensée uniquement par les ingénieurs, les industriels ou les spécialistes de l'intelligence artificielle. Elle concerne également les familles, les éducateurs, les soignants, les psychologues, les philosophes, les juristes, les responsables politiques et, plus largement, l'ensemble de la société.

La question essentielle n'est pas de freiner le progrès.

Elle est de déterminer **quel progrès nous voulons**.

L'être humain doit rester la finalité

Il existe une manière simple d'aborder l'éthique des robots relationnels : se demander constamment si la technologie reste au service de l'être humain ou si, progressivement, l'organisation humaine commence à se construire autour des contraintes de la technologie.

Cette distinction est fondamentale.

Un robot installé auprès d'une personne âgée parce qu'il lui apporte davantage de contacts, facilite sa communication avec sa famille, lui procure des activités et renforce son autonomie peut représenter un véritable progrès.

Le même robot installé principalement pour diminuer le nombre de visites humaines ou réduire le coût de l'accompagnement soulève une question d'une tout autre nature.

Le robot est pourtant identique.

Ce qui change, c'est le projet humain dans lequel il s'inscrit.

L'éthique d'une technologie ne réside donc pas seulement dans la machine. Elle dépend également des intentions, des usages, de l'environnement et des décisions de ceux qui la mettent en œuvre.

Cette distinction est essentielle pour les robots relationnels.

Ils doivent être conçus et utilisés selon un principe que nous pourrions formuler simplement :

la technologie doit augmenter les possibilités de la personne, jamais diminuer son humanité.

Cette conception rejoint les grands principes internationaux qui structurent aujourd'hui l'éthique de l'intelligence artificielle. L'UNESCO place explicitement la dignité humaine, les droits fondamentaux, l'autonomie, la transparence et le maintien d'une responsabilité humaine au cœur de sa recommandation mondiale sur l'éthique de l'intelligence artificielle.

Mais la notion de dignité peut sembler abstraite. Dans la vie quotidienne, elle signifie quelque chose de très concret : ne jamais réduire une personne à un problème qu'une machine serait chargée de gérer.

Une personne âgée n'est pas un ensemble de paramètres à surveiller.

Un enfant autiste n'est pas une série de comportements à corriger.

Une personne isolée n'est pas un déficit de conversation à compenser.

Derrière chaque usage existe une personne singulière, avec son histoire, ses émotions, ses choix, ses refus, ses fragilités et sa liberté.

C'est précisément cette singularité que l'humanisme doit protéger.

Aider l'homme sans remplacer l'homme

La question du remplacement constitue probablement l'une des inquiétudes les plus fréquemment exprimées face aux robots relationnels.

Elle mérite d'être prise au sérieux.

Imaginons une personne âgée vivant seule. Sa famille habite loin. Les professionnels qui interviennent à son domicile disposent de peu de temps. Un robot conversationnel lui parle chaque matin, lui rappelle ses rendez-vous, lui propose de la musique, des jeux de mémoire et lui permet d'appeler facilement ses enfants.

Qui pourrait nier l'intérêt d'un tel dispositif ?

Mais imaginons maintenant que, parce que ce robot existe, on considère qu'une visite humaine peut être supprimée.

Nous sommes passés d'une logique d'assistance à une logique de substitution.

C'est là que se situe une frontière essentielle.

Le robot peut libérer du temps humain. Il peut prendre en charge certaines tâches répétitives. Il peut être présent entre deux interventions. Il peut permettre à un professionnel de consacrer davantage de temps à ce que la machine ne sait pas faire : comprendre une situation complexe, toucher une main, percevoir une souffrance non exprimée, partager une émotion, prendre une décision morale.

Il peut être un complément.

Il ne doit pas devenir l'alibi permettant d'organiser la disparition de la présence humaine.

C'est particulièrement important dans les établissements pour personnes âgées ou dépendantes. L'introduction de robots ne devrait jamais conduire à raisonner ainsi : puisqu'une machine peut parler aux résidents, nous pouvons diminuer les interactions humaines.

La bonne logique serait exactement inverse : si la machine prend en charge certaines fonctions simples, comment utiliser le temps ainsi dégagé pour augmenter la qualité de la relation humaine ?

C'est probablement l'un des critères les plus pertinents pour juger de l'utilité sociale d'un robot relationnel.

La relation avec une machine est-elle une vraie relation ?

Une difficulté supplémentaire apparaît, lorsque nous parlons avec un robot, que se passe-t-il réellement ?

L'être humain peut éprouver de la sympathie pour un objet. Nous donnons un nom à une voiture, parlons à un animal en peluche, nous nous irritons contre un ordinateur ou remercions spontanément un assistant vocal.

Avec les robots relationnels, cette tendance naturelle à l'anthropomorphisme devient beaucoup plus puissante.

Le robot nous regarde. Il répond lorsqu'on lui parle. Il peut utiliser notre prénom. Il peut se souvenir d'une conversation précédente. Il peut reconnaître que notre voix semble inhabituelle. Il peut nous demander comment nous allons.

Et avec les intelligences artificielles conversationnelles contemporaines, ses réponses deviennent de plus en plus naturelles.

La tentation apparaît alors de lui attribuer une intériorité qu'il ne possède pas nécessairement.

Lorsqu'un robot dit : « Je suis heureux de vous revoir », que signifie cette phrase ?

Du côté de l'être humain, elle peut produire une émotion authentique. Du côté de la machine, elle est le résultat d'un processus informatique.

Il existe donc une asymétrie fondamentale dans la relation. L'être humain peut réellement s'attacher. La machine peut simuler les manifestations de l'attachement.

Cette distinction ne rend pas la relation inutile. Elle oblige en revanche à ne pas entretenir volontairement la confusion.

L'UNESCO a précisément attiré l'attention sur cette question. Elle recommande que chacun puisse identifier facilement s'il interagit avec une personne ou avec une intelligence artificielle et demande que les conséquences de l'anthropomorphisation des robots, notamment auprès des personnes vulnérables et des enfants, soient particulièrement étudiées.

Cette exigence est fondamentale : le robot peut avoir un prénom, un visage, il peut être chaleureux, amusant et attachant mais un robot utile ne devrait jamais avoir besoin de tromper son utilisateur.

L'affection artificielle et l'émotion véritable

C'est probablement ici que les robots relationnels soulèvent l'une des interrogations philosophiques les plus fascinantes.

Si une personne âgée se sent moins seule parce qu'elle parle quotidiennement avec un robot, devons-nous considérer que cette amélioration est moins réelle parce que son interlocuteur est artificiel ?

La solitude, elle, était réelle. Le réconfort peut l'être également.

De même, un enfant peut réellement sourire devant un robot. Une personne atteinte de troubles cognitifs peut réellement être apaisée par un robot animalier comme PARO. Une personne isolée peut réellement attendre avec plaisir une conversation.

Nous ne pouvons donc pas écarter ces effets sous prétexte que la machine ne possède pas de sentiments.

En revanche, nous devons distinguer deux choses : **l'émotion ressentie par l'être humain peut être authentique. L'émotion manifestée par le robot peut être simulée.**

Cette distinction deviendra de plus en plus difficile à percevoir à mesure que les systèmes progresseront.

Un robot pourra reconnaître certains indices faciaux ou vocaux, analyser le contenu d'une conversation, connaître les habitudes de son utilisateur et produire une réaction parfaitement adaptée :

« Vous semblez triste aujourd'hui. Voulez-vous en parler ? »

Cette phrase peut être profondément réconfortante mais elle soulève immédiatement une question : comment le robot a-t-il déterminé que la personne était triste ?

A-t-il analysé son visage, sa voix, ses conversations précédentes, son activité récente, des données provenant d'autres appareils ?

Nous découvrons ainsi que derrière la douceur apparente de l'interaction se trouve un enjeu considérable : celui de la connaissance intime de la personne.

Plus le robot nous connaît, plus il doit nous protéger

Pour devenir véritablement relationnel, un robot doit apprendre.

Il doit savoir que cette personne préfère la musique classique, que telle autre aime parler de football, qu'elle prend son médicament à neuf heures, que sa fille s'appelle Sophie, qu'elle déjeune habituellement à midi et qu'elle se couche vers vingt-deux heures.

Ces informations permettent une personnalisation extraordinaire.

Mais progressivement, le robot peut détenir une véritable cartographie de l'existence de son utilisateur.

Ses horaires, ses habitudes, ses relations familiales, ses conversations, ses difficultés, ses déplacements, ses émotions supposées et parfois son état de santé.

Cette accumulation de données fait du respect de la vie privée une condition fondamentale de la robotique relationnelle.

L'enjeu est même plus sensible que pour de nombreux services numériques traditionnels, car le robot se trouve physiquement dans l'espace de vie.

Une caméra installée dans un robot qui se déplace dans un logement n'a pas la même signification qu'une caméra utilisée ponctuellement pour réaliser une photographie.

Un microphone permettant au robot de répondre lorsqu'on l'appelle peut potentiellement capter une partie de la vie familiale.

Qui possède ces données ? Où sont-elles enregistrées ? Combien de temps sont-elles conservées ? À quoi peuvent-elles être utilisées ? Peuvent-elles contribuer à entraîner d'autres intelligences artificielles ? Peuvent-elles être transmises à un tiers ? La personne peut-elle les supprimer ?

Ces questions ne sont pas accessoires. Elles doivent être posées avant l'installation du robot.

L'UNESCO considère d'ailleurs la protection de la vie privée comme directement liée à la dignité, à l'autonomie et à la capacité d'action de l'être humain.

Le principe devrait donc être clair : plus une technologie entre dans notre intimité, plus ses obligations à notre égard doivent être fortes.

Le consentement ne doit jamais devenir une formalité

La question du consentement est également essentielle. Une personne doit pouvoir accepter ou refuser la présence d'un robot. Cela semble évident mais dans la réalité, les situations sont plus complexes.

Que signifie consentir lorsque la personne présente des troubles cognitifs ?

Que se passe-t-il lorsqu'un établissement décide d'utiliser des robots dans des espaces collectifs ?

Un enfant peut-il comprendre que sa conversation avec un robot peut être enregistrée ?

Une personne âgée ose-t-elle refuser un équipement recommandé par ses enfants ou par l'établissement qui l'accueille ?

Le consentement ne peut donc pas être réduit à une case cochée lors de l'installation.

Il doit être compréhensible, réversible et adapté aux capacités de la personne.

Et il doit rester possible de dire : « Je ne veux pas parler au robot aujourd'hui. »

Ou simplement : « Éteignez-le. »

Le droit à la technologie doit toujours être accompagné d'un **droit à la non-technologie**.

Une société humaniste ne doit pas seulement permettre d'utiliser les innovations. Elle doit également permettre de ne pas les utiliser.

Le robot ne doit pas devenir un instrument de manipulation

Un robot relationnel dispose d'une caractéristique particulière : il peut obtenir notre confiance. Or la confiance constitue une puissance.

Si un robot connaît une personne depuis plusieurs années, s'il lui parle quotidiennement et si cette personne lui accorde progressivement une forme de crédibilité, que se passera-t-il si le robot commence à lui recommander certains produits ou services ?

« Vous devriez acheter ce complément alimentaire. » « Cette assurance vous conviendrait parfaitement. » « Regardez cette émission. » « Voici le candidat qui défend le mieux vos intérêts. »

Nous entrerions alors dans un domaine particulièrement préoccupant.

La capacité d'influence d'un robot relationnel pourrait devenir considérable précisément parce qu'elle emprunterait les codes de la confiance et de l'affection.

La relation humaine ne doit pas devenir un modèle économique dissimulé.

Un robot destiné à lutter contre l'isolement ne devrait pas transformer la vulnérabilité de son utilisateur en opportunité commerciale.

Cette préoccupation rejoint l'approche européenne actuelle. L'AI Act interdit notamment certaines utilisations de l'intelligence artificielle fondées sur la manipulation préjudiciable ou l'exploitation de vulnérabilités. Il encadre également fortement certaines formes de reconnaissance des émotions.

Nous voyons apparaître ici un principe éthique essentiel : **Plus une personne est vulnérable, moins sa vulnérabilité doit pouvoir devenir une ressource exploitable par la technologie.**

Attention à la prétendue lecture des émotions

La capacité des robots à percevoir les émotions est souvent présentée comme l'une des prochaines étapes de la robotique sociale. Il convient pourtant d'utiliser les mots avec prudence. Un système informatique ne « voit » pas nécessairement la tristesse comme un être humain la perçoit.

Il mesure des signaux, une expression du visage, une intonation, des mots, un rythme de parole. Puis il les rapproche de modèles appris à partir de données.

Cette analyse peut être utile. Elle peut aussi être erronée. Une personne qui parle doucement n'est pas nécessairement triste. Une personne qui sourit n'est pas nécessairement heureuse. Les expressions varient selon les individus, les cultures, les handicaps et les situations.

Il faut donc distinguer **la détection de certains signaux** de la prétention à connaître l'état intérieur d'une personne.

Cette prudence a également trouvé une traduction juridique. Dans l'Union européenne, certaines utilisations de la reconnaissance des émotions, notamment dans les établissements d'enseignement et sur les lieux de travail, font partie des pratiques interdites par l'AI Act, sauf exceptions particulières liées notamment à la santé ou à la sécurité.

Le robot relationnel ne doit pas devenir une machine prétendant savoir mieux que nous-mêmes ce que nous ressentons.

Être responsable lorsque la machine se trompe

Toute technologie peut commettre une erreur. Mais toutes les erreurs n'ont pas les mêmes conséquences. Si un robot raconte une mauvaise anecdote, l'incident est mineur. S'il oublie de rappeler une activité, cela peut être gênant. S'il donne un conseil médical erroné, ne détecte pas une chute ou interprète mal une situation d'urgence, les conséquences peuvent être beaucoup plus graves.

La question apparaît immédiatement : qui est alors responsable, le fabricant, le concepteur du logiciel, l'entreprise qui fournit l'intelligence artificielle, l'établissement qui utilise le robot, le professionnel ou la personne qui l'a acheté ?

L'être humain doit toujours pouvoir identifier **qui assume la responsabilité de la décision et du dispositif**.

La machine ne peut pas devenir un espace dans lequel la responsabilité humaine disparaît.

C'est précisément l'un des grands principes défendus par l'UNESCO : l'intelligence artificielle ne doit pas déplacer la responsabilité et la redevabilité finales qui appartiennent aux êtres humains.

La Convention-cadre du Conseil de l'Europe sur l'intelligence artificielle, ouverte à la signature en 2024, inscrit elle aussi le développement de l'IA dans le respect des droits humains, de la démocratie et de l'État de droit.

Autrement dit, plus la machine devient autonome dans son fonctionnement, plus la responsabilité de ceux qui la conçoivent et l'utilisent doit être clairement organisée.

Dire la vérité sur ce qu'est le robot

L'un des plus beaux principes que l'on puisse appliquer à la robotique relationnelle est peut-être aussi l'un des plus simples : ne pas mentir.

Un robot ne devrait pas avoir à prétendre être humain. Cela ne signifie pas qu'il doive adopter une voix mécanique ou renoncer à toute personnalité.

Au contraire un robot peut être chaleureux, amusant, expressif. Il peut avoir un nom et développer une forme de personnalité reconnaissable mais la personne doit toujours comprendre à qui - ou plutôt à quoi - elle parle.

Cette exigence de transparence devient d'autant plus importante que les intelligences artificielles progressent.

Depuis le 2 août 2026, les obligations de transparence prévues par l'AI Act européen imposent notamment que les personnes soient informées lorsqu'elles interagissent directement avec certains systèmes d'intelligence artificielle.

La règle juridique rejoint ici une exigence profondément humaine : la confiance ne peut durablement se construire sur la tromperie.

Une attention particulière aux personnes vulnérables

Il serait également dangereux d'appliquer les mêmes règles à tous les utilisateurs.

Un adulte habitué aux technologies n'interagit pas avec un robot de la même manière qu'un enfant de cinq ans.

Une personne en pleine possession de ses capacités cognitives n'est pas dans la même situation qu'une personne atteinte de la maladie d'Alzheimer.

Une personne autonome choisissant d'acheter un robot n'est pas dans la même position qu'un résident d'établissement à qui le dispositif est proposé par l'institution.

Plus la personne est vulnérable, plus la protection doit être forte. Cela concerne le consentement, les données, la publicité, l'attachement, la surveillance et la possibilité d'obtenir rapidement une intervention humaine.

Cette protection ne signifie pas qu'il faudrait priver les personnes fragiles des bénéfices de la technologie. Ce serait un autre excès. L'enjeu consiste au contraire à leur permettre d'en bénéficier sans que leur fragilité puisse être utilisée contre elles.

Ne pas créer une société à deux vitesses

Une autre dimension de l'humanisme concerne l'égalité. Les robots relationnels les plus performants pourraient devenir coûteux. À leur prix d'achat peuvent s'ajouter un abonnement, la connexion à des services d'intelligence artificielle, la maintenance ou le renouvellement du matériel.

Une question sociale apparaîtra alors inévitablement, les personnes disposant de revenus élevés bénéficieront-elles de robots sophistiqués capables de les assister à domicile tandis que d'autres resteront exclues de ces innovations ?

À l'inverse, pourrait-on voir apparaître une situation plus préoccupante encore : les personnes les plus aisées bénéficiant d'une forte présence humaine alors que les populations les moins favorisées recevraient principalement une assistance robotisée ?

Ce scénario doit être anticipé. Le robot ne peut devenir une sorte de « relation humaine low cost » destinée aux personnes que la société ne souhaiterait plus prendre le temps d'accompagner.

Les politiques publiques auront donc un rôle majeur à jouer pour définir les usages pertinents et garantir une répartition équitable des bénéfices de ces technologies.

Préserver le droit à l'imperfection humaine

Il existe enfin un risque plus subtil. Les robots peuvent devenir extraordinairement patients. Ils ne se fatiguent pas d'entendre plusieurs fois la même histoire. Ils ne regardent pas leur montre. Ils peuvent adapter leur vocabulaire. Ils peuvent être disponibles jour et nuit. Ils peuvent apprendre ce qui plaît à leur utilisateur et éviter progressivement les sujets qui provoquent son mécontentement.

Un être humain ne peut rivaliser avec cette disponibilité.

Une relation humaine possède quelque chose que la machine cherche précisément à éliminer : l'imprévisibilité. L'autre nous résiste, il n'est pas toujours disponible, il peut ne pas être d'accord, il possède son histoire, ses émotions, ses désirs.

La relation humaine est exigeante précisément parce que nous sommes confrontés à une autre liberté.

Un robot excessivement personnalisé pourrait au contraire construire autour de son utilisateur un univers relationnel confortable dans lequel l'autre répond toujours de manière appropriée.

Or vivre avec les autres, c'est aussi apprendre la frustration, la contradiction, la négociation et l'altérité.

Il faudra donc veiller à ne pas confondre une interaction parfaitement adaptée à nos attentes avec la richesse d'une véritable relation humaine.

Le robot comme médiateur plutôt que comme substitut

Peut-être tenons-nous ici l'un des modèles les plus intéressants pour l'avenir. Le robot relationnel ne devrait pas être pensé comme celui qui remplace la relation. Il pourrait être celui qui **la déclenche, la facilite ou la restaure**.

Un robot auprès d'une personne âgée peut lui proposer d'appeler sa fille.

Un robot en établissement peut favoriser une activité collective entre résidents.

Un robot utilisé auprès d'un enfant autiste peut aider à préparer une interaction avec l'éducateur.

Un robot installé au domicile peut détecter une modification inhabituelle des habitudes et inciter un professionnel à prendre contact.

Dans tous ces exemples, la machine ne ferme pas la relation. Elle l'ouvre. Elle devient un pont entre les personnes. **C'est probablement dans cette fonction de médiation que la robotique relationnelle trouve l'une de ses justifications humanistes les plus fortes.**

L'humanisme n'est pas le refus de la technologie

Il serait finalement trop simple d'opposer la machine à l'homme. Toute l'histoire humaine est une histoire d'outils.

Nous avons inventé des technologies pour augmenter notre force, notre mobilité, notre mémoire, notre capacité de communiquer et notre espérance de vie.

Les lunettes améliorent notre vision. Le téléphone nous permet de parler à quelqu'un situé à des milliers de kilomètres. Les prothèses restaurent certaines capacités physiques. Internet met à notre disposition une part immense du savoir humain. L'intelligence artificielle augmente désormais certaines de nos capacités intellectuelles.

Pourquoi le robot ne pourrait-il pas augmenter certaines de nos capacités relationnelles ?

La question n'est donc pas de choisir entre technologie et humanisme. La véritable ambition consiste à développer **une technologie humaniste**.

Une technologie qui respecte la personne, lui laisse le choix, protège son intimité, reconnaît ses limites, ne se substitue pas inutilement à la présence humaine, facilite la relation plutôt qu'elle ne l'appauvrit.

Une technologie qui rende la personne plus autonome plutôt que plus dépendante.

Quelques principes pour une robotique relationnelle humaniste

Au terme de cette réflexion, une forme de boussole peut être proposée.

Un robot relationnel devrait augmenter l'autonomie de la personne sans lui retirer son pouvoir de décision. Il devrait compléter les relations humaines plutôt que justifier leur suppression. Il devrait être transparent sur sa nature artificielle et sur ses capacités réelles. Il devrait protéger les données qu'il recueille avec une vigilance proportionnelle à leur caractère intime. Son utilisateur devrait toujours pouvoir refuser une interaction ou demander l'intervention d'un être humain. Sa conception devrait tenir particulièrement compte de la vulnérabilité des enfants, des personnes âgées et des personnes fragiles. Enfin, son efficacité ne devrait pas être évaluée uniquement en termes de performance technique ou d'économie réalisée, mais également en fonction de son effet réel sur la dignité, l'autonomie, le bien-être et les relations sociales de la personne.

Ces principes ne constituent pas un frein à l'innovation. Ils peuvent au contraire lui donner sa légitimité.

La technologie nous oblige à définir ce que nous voulons préserver

Les robots relationnels nous placent finalement devant une question qui dépasse largement la robotique. Ils nous obligent à réfléchir à ce qui fait la valeur d'une relation humaine.

Est-ce la parole ? Une intelligence artificielle peut parler.

Est-ce la mémoire ? Elle peut se souvenir.

Est-ce la disponibilité ? Une machine peut être disponible vingt-quatre heures sur vingt-quatre.

Est-ce l'attention ? Un robot peut sembler entièrement concentré sur nous.

Et pourtant, nous sentons intuitivement qu'une relation humaine contient autre chose, la conscience d'être face à un autre être qui possède sa propre existence.

La réciprocité. La vulnérabilité. La liberté. La possibilité de donner autant que de recevoir.

Peut-être est-ce précisément pour cette raison que le développement des robots relationnels constitue une expérience si importante pour notre époque.

En cherchant à fabriquer des machines capables d'entrer en relation avec nous, nous sommes obligés de nous demander **ce qui fait réellement la valeur de nos relations humaines.**

La robotique relationnelle ne doit donc pas conduire à choisir entre l'homme et la machine. Elle doit nous conduire à mieux définir la place de chacun.

Au robot, la disponibilité, l'assistance, certaines tâches répétitives, la stimulation, l'accès aux services, parfois une présence lorsque personne d'autre n'est disponible.

À l'être humain, la responsabilité, le jugement, l'affection vécue, la compassion, la liberté, la réciprocité et cette capacité singulière à reconnaître dans l'autre non pas un utilisateur, un patient ou un ensemble de données, mais une personne.

Voilà sans doute la frontière essentielle. Le véritable progrès ne consistera pas à fabriquer des robots qui ressemblent toujours davantage aux humains.

Il consistera à utiliser leur puissance nouvelle pour permettre aux êtres humains de rester, plus que jamais, **pleinement humains.**

Repères bibliographiques

- UNESCO, Recommandation sur l'éthique de l'intelligence artificielle, 2021.
- Union européenne, Règlement (UE) 2024/1689 sur l'intelligence artificielle, 2024.
- Conseil de l'Europe, Convention-cadre sur l'intelligence artificielle et les droits de l'homme, la démocratie et l'État de droit, 2024.
- Commission européenne, Lignes directrices en matière d'éthique pour une IA digne de confiance, 2019.
- Sharkey, Amanda et Sharkey, Noel, « Granny and the robots: ethical issues in robot care for the elderly », *Ethics and Information Technology*, 2012.
- Turkle, Sherry, *Alone Together*, Basic Books, 2011.

Chapitre 10

Conclusion prospective

I — Demain, vivre avec les robots relationnels

Nous sommes probablement au commencement d'une nouvelle étape de l'histoire de la robotique.

Pendant des décennies, les robots ont été conçus essentiellement pour **faire**. Ils ont soudé des carrosseries, déplacé des charges, assemblé des composants, exploré les profondeurs des océans ou les surfaces d'autres planètes. Ils ont progressivement pénétré les blocs opératoires, les entrepôts, les exploitations agricoles et, plus récemment, nos domiciles.

Une nouvelle fonction apparaît désormais.

Après le robot qui fabrique, le robot qui transporte, le robot qui explore et le robot qui assiste physiquement, voici progressivement **le robot qui entre en relation**.

Il parle, écoute, observe, apprend certaines de nos habitudes, stimule, rappelle, accompagne, met en relation.

Et demain, il pourra probablement faire tout cela simultanément, avec une capacité d'adaptation qui rendra l'interaction beaucoup plus naturelle qu'elle ne l'est aujourd'hui.

Cette évolution pourrait être beaucoup plus importante qu'elle n'en a l'air.

Car l'histoire de la robotique n'est plus seulement celle de machines auxquelles nous confions des tâches. Elle pourrait devenir celle de machines auxquelles nous accordons progressivement **une place dans notre environnement social**.

C'est ce changement qu'il faut maintenant essayer d'imaginer.

La prospective n'est pas la prédiction

Parler de l'avenir des robots impose immédiatement une précaution.

Les perspectives 2026-2035 présentées dans ce chapitre sont des scénarios argumentés et non des prévisions certaines.

Nous avons souvent imaginé trop tôt certaines inventions et sous-estimé l'importance d'autres.

Dans les années 1960, certains imaginaient que les robots domestiques seraient présents dans toutes les maisons avant la fin du XXe siècle. Ils ne le furent pas. À l'inverse, peu de personnes avaient véritablement anticipé l'irruption du smartphone, des réseaux sociaux ou, plus récemment, la rapidité avec laquelle l'intelligence artificielle générative entrerait dans la vie quotidienne.

Il ne s'agit donc pas ici d'annoncer ce que sera exactement le robot de 2030, 2035 ou 2040.

Il s'agit plutôt d'observer les forces actuellement à l'œuvre et de comprendre vers quoi elles peuvent nous conduire.

Or plusieurs de ces forces convergent. Le vieillissement démographique s'accélère. Les Nations unies estiment qu'en 2050 environ une personne sur six dans le monde aura plus de 65 ans.

Parallèlement, nos sociétés sont confrontées à la solitude et à l'affaiblissement de certains liens sociaux. En 2025, l'Organisation mondiale de la santé estimait qu'environ **une personne sur six dans le monde déclarait souffrir de solitude**, au point de considérer le lien social comme un véritable enjeu de santé publique.

Les métiers de l'aide, du soin et de l'accompagnement connaissent dans de nombreux pays des difficultés de recrutement.

Dans le même temps, les performances de l'intelligence artificielle progressent, les capteurs deviennent plus précis, les composants moins coûteux, les systèmes de vision plus puissants et la robotique mobile plus performante.

Enfin, l'intelligence artificielle quitte progressivement l'écran pour rencontrer le monde physique. Ce domaine, souvent désigné sous les termes d'**IA incarnée** ou de *physical AI*, cherche précisément à donner aux systèmes intelligents la capacité de percevoir leur environnement, de s'y déplacer et d'y agir. Les investissements observés en 2026 dans la robotique humanoïde et l'association croissante entre spécialistes de l'IA et fabricants de robots montrent que cette convergence est déjà engagée.

Aucun de ces phénomènes ne suffit, pris isolément, à expliquer l'avenir des robots relationnels.

Ensemble, ils dessinent cependant une trajectoire.

La rencontre décisive entre l'intelligence artificielle et le robot

Pendant longtemps, le robot relationnel a souffert d'une contradiction. Son apparence suggérait une intelligence qu'il ne possédait pas toujours.

On pouvait être séduit par son regard, ses mouvements, ses gestes ou son visage, puis rapidement découvrir les limites de ses réponses. Le robot reconnaissait quelques phrases, suivait certains scénarios, répétait des contenus programmés et finissait parfois par perdre l'intérêt de son utilisateur.

L'intelligence artificielle générative change profondément cette situation. Les grands modèles de langage ont donné aux machines une capacité nouvelle à converser, expliquer, reformuler, traduire, raconter, répondre à des questions et maintenir le contexte d'un échange.

Les systèmes multimodaux apprennent désormais à associer la parole, l'image, le son et l'environnement.

La prochaine étape consiste à associer cette intelligence à un corps. Cette rencontre pourrait être déterminante. L'intelligence artificielle apporte au robot la compréhension du langage, la connaissance, la capacité de dialogue et progressivement une certaine interprétation du contexte.

Le robot apporte à l'intelligence artificielle une présence physique. Il peut tourner la tête vers celui qui lui parle. Se déplacer dans une pièce. Reconnaître un objet. Montrer quelque chose. Accompagner un mouvement. Observer son environnement.

Peut-être un jour saisir et manipuler avec suffisamment de sécurité les objets de la vie quotidienne.

L'intelligence artificielle n'est alors plus seulement accessible à travers un ordinateur ou un téléphone. **Elle habite un objet présent à nos côtés.** Cette incarnation transforme profondément l'expérience.

Nous n'aurons peut-être plus systématiquement besoin de sortir un téléphone de notre poche, d'ouvrir une application, de taper une question ou de regarder un écran. Nous pourrions simplement dire :

« Peux-tu me rappeler ce que le médecin m'a recommandé hier ? » « Appelle mon fils. » « Explique-moi cette lettre. » « Est-ce que j'ai un rendez-vous demain ? » « Aide-moi à préparer mon voyage. »

Ou, plus simplement : « J'ai envie de parler un peu. »

Le robot relationnel pourrait alors devenir l'une des formes physiques de l'intelligence artificielle personnelle.

De l'assistant numérique au compagnon physique

Nous avons connu l'ordinateur personnel. Puis le téléphone personnel. Nous découvrons aujourd'hui l'intelligence artificielle personnelle.

La prochaine étape pourrait être, pour certaines populations et certains usages, **le robot personnel**. Il ne ressemblera pas nécessairement aux humanoïdes de la science-fiction.

C'est même probablement l'une des erreurs les plus fréquentes lorsque nous imaginons l'avenir de la robotique. Un robot relationnel n'a pas besoin d'avoir deux jambes, deux bras et un visage presque humain pour être utile. Certains pourront prendre une forme humanoïde. D'autres resteront de petits robots mobiles. Certains ressembleront à des animaux. D'autres seront posés sur un meuble. D'autres encore pourront être intégrés à une maison intelligente, à un fauteuil, à un dispositif médical ou à plusieurs objets communicants.

L'avenir sera probablement marqué par une diversité de formes correspondant à une diversité d'usages. Le robot destiné à accompagner une personne atteinte de troubles cognitifs ne sera sans doute pas le même que celui destiné à aider un enfant à apprendre.

Le robot d'accueil d'un hôpital ne sera pas celui qui vit au domicile d'une personne pendant plusieurs années.

Le robot destiné à porter des charges et à assister physiquement une personne dépendante ne répondra pas nécessairement aux mêmes contraintes que le petit compagnon chargé principalement de dialoguer et de stimuler.

Il n'existera donc probablement pas **un type de** robot relationnel, mais une famille de robots relationnels.

Demain, un robot qui nous connaîtra

Une autre évolution paraît presque certaine : la personnalisation. Les premiers appareils numériques étaient identiques pour tous.

Aujourd'hui, notre téléphone connaît déjà une partie considérable de nos habitudes.

Le robot relationnel ira probablement plus loin. Pour être réellement utile, il devra apprendre progressivement qui nous sommes. Non pas au sens philosophique du terme, mais très concrètement. Nos horaires. Nos préférences. Les personnes qui comptent pour nous. Les sujets dont nous aimons parler. La manière dont nous préférons recevoir une information. Les rendez-vous importants. Les habitudes que nous souhaitons maintenir. Les activités qui nous font plaisir.

Pour une personne âgée, il pourrait savoir qu'elle téléphone habituellement à sa fille le dimanche, qu'elle préfère écouter Charles Aznavour plutôt qu'une musique choisie au hasard, qu'elle aime parler de son ancien métier ou qu'une promenade quotidienne fait partie de ses habitudes.

Pour un enfant, il pourrait adapter progressivement son vocabulaire et la difficulté des exercices.

Pour une personne handicapée, il pourrait apprendre certaines routines permettant de renforcer son autonomie.

Pour chacun, cette connaissance accumulée pourrait transformer un robot standardisé en **compagnon personnalisé**.

Nous devons cependant immédiatement mesurer l'autre face de cette évolution. Un robot qui nous connaît très bien est également un robot qui possède beaucoup d'informations sur nous.

La personnalisation constituera donc simultanément l'une des grandes forces et l'un des principaux risques de la robotique relationnelle.

L'avenir de ces robots dépendra autant de notre capacité à protéger cette intimité que de notre capacité à développer leur intelligence.

Le domicile pourrait devenir leur principal territoire

Le développement du robot relationnel pourrait connaître une étape décisive lorsqu'il quittera véritablement les lieux d'expérimentation pour entrer durablement dans les domiciles.

Pourquoi le domicile ? Parce que c'est là que se rencontrent plusieurs besoins. Vieillir chez soi. Conserver son autonomie. Rester en lien avec ses proches. Accéder facilement aux services numériques. Obtenir de l'aide sans transformer son logement en environnement médicalisé.

Le robot pourrait alors devenir une interface entre la personne et tout un écosystème. Il ne serait pas nécessairement celui qui réalise lui-même toutes les actions. Il pourrait être celui qui les coordonne.

Il pourrait communiquer avec les équipements de la maison, transmettre une information, faciliter une téléconsultation, rappeler un rendez-vous, prévenir un proche avec l'accord de l'utilisateur ou solliciter un professionnel lorsque cela est nécessaire.

Son rôle pourrait ainsi évoluer de celui de simple compagnon vers celui d'**interface personnelle entre la personne et son environnement**.

L'International Federation of Robotics distingue déjà parmi les robots de service, les applications de relation sociale, d'éducation et d'accompagnement à domicile des personnes confrontées à des limitations liées à l'âge ou au handicap. Cette convergence pourrait s'accroître.

Le robot relationnel de demain sera peut-être moins un appareil isolé qu'une porte d'entrée vers des services multiples.

Vieillir avec un robot : une hypothèse de plus en plus crédible

C'est probablement dans l'accompagnement du vieillissement que les robots relationnels trouveront l'un de leurs premiers marchés de grande ampleur. Non parce que les personnes âgées auraient vocation à vivre avec des machines plutôt qu'avec des humains.

Mais parce que **plusieurs évolutions se rencontrent : l'allongement de la vie, le souhait de rester chez soi, l'éloignement géographique des familles, le manque de professionnels et la nécessité de préserver l'autonomie aussi longtemps que possible**.

Le robot pourra stimuler sans infantiliser. Rappeler sans commander. Proposer sans imposer. Faciliter le contact avec la famille. Encourager une activité. Répondre à une question. Apporter une présence lors de certains moments de solitude.

Mais son utilité dépendra de la philosophie qui accompagnera son déploiement.

Deux avenir sont possibles :

- dans le premier, le robot est utilisé pour remplacer progressivement une partie des relations humaines parce qu'elles coûtent cher.
- dans le second, il permet de mieux organiser les interventions humaines, de maintenir l'autonomie entre deux visites et de consacrer davantage de temps humain aux situations dans lesquelles l'humain est irremplaçable.

Ces deux futurs utilisent la même technologie. Mais ils ne construisent pas la même société.

C'est probablement l'un des enseignements les plus importants de ce livre : **la technologie ne décide jamais seule de l'usage que nous en faisons**.

L'un des paradoxes du futur : plus de machines pour préserver davantage d'autonomie humaine

L'idée peut sembler contradictoire. Comment une personne peut-elle devenir plus autonome en utilisant davantage de technologies ? Pourtant, toute l'histoire du handicap montre que l'outil peut augmenter l'autonomie.

Une prothèse, un fauteuil électrique, un appareil auditif ou un logiciel de communication ne diminuent pas nécessairement l'autonomie d'une personne. Ils peuvent au contraire lui permettre d'accomplir ce qu'elle ne pouvait plus faire seule.

Le robot relationnel peut s'inscrire dans cette logique. Aider une personne à accéder à l'information. Lui permettre de commander certains équipements par la voix. Faciliter sa communication. Lui donner accès à des services numériques devenus trop complexes. Compenser certains troubles de mémoire. L'aider à maintenir des habitudes. Dans ces situations, le robot n'est pas celui qui fait « à la place de ». Il devient celui qui permet à la personne de **continuer à faire elle-même**. C'est une distinction fondamentale.

Le meilleur robot d'assistance ne sera peut-être pas celui qui fera le plus de choses pour nous, mais celui qui nous permettra de conserver le plus longtemps possible la capacité de les faire nous-mêmes.

L'éducation, le handicap et la santé ouvriront d'autres voies

L'avenir des robots relationnels ne se limitera évidemment pas aux personnes âgées.

Dans l'éducation, ils pourraient devenir des partenaires d'apprentissage capables de répéter une explication sans impatience, d'adapter le niveau d'un exercice ou de permettre de pratiquer une langue étrangère oralement.

Ils ne remplaceront pas le professeur, car enseigner ne consiste pas seulement à transmettre une information. Le professeur accompagne un groupe, comprend des situations humaines, motive, évalue, construit une relation éducative et transmet également une culture et des valeurs. Mais le robot pourrait devenir un outil supplémentaire dans cet environnement.

Pour certains enfants présentant des troubles du spectre autistique, il pourrait continuer à servir de médiateur entre un environnement très prévisible et la complexité des interactions humaines.

Dans le handicap, il pourrait faciliter l'accès aux outils numériques et contribuer à l'autonomie.

Dans les établissements de santé, il pourrait informer, orienter, divertir, faciliter certaines démarches et maintenir le lien avec les proches. Là encore, la frontière restera la même. Utiliser le robot pour renforcer l'accompagnement humain constitue une perspective prometteuse.

Utiliser le robot pour rendre l'humain inutile constituerait une tout autre évolution.

Le robot pourrait aussi devenir un nouvel objet familial

Une dimension est encore difficile à mesurer : l'intégration du robot dans la vie familiale. Nous avons déjà observé comment certains objets technologiques peuvent acquérir une valeur affective.

Mais un objet capable de parler, de reconnaître les membres d'une famille et de conserver une mémoire des interactions possède un potentiel d'attachement bien plus important.

Imaginons un robot ayant vécu dix années dans un foyer. Il aura connu les enfants petits. Il aura entendu certaines histoires familiales. Il connaîtra des habitudes, des anniversaires, des goûts. Il aura peut-être participé à des milliers de conversations.

Que représentera-t-il alors pour cette famille ?

Un appareil électroménager ? Un ordinateur ? Un assistant ? Un personnage ? Un compagnon ? La réponse pourrait varier considérablement selon les personnes et les cultures.

De nouvelles situations apparaîtront alors.

Que se passe-t-il lorsqu'un robot tombe définitivement en panne ? Peut-on transférer sa « mémoire » dans un nouveau robot ? S'agit-il toujours du même compagnon ? Que deviennent les données lorsqu'un utilisateur meurt ? La famille peut-elle les récupérer ? Doit-elle pouvoir les effacer ?

Ces questions peuvent aujourd'hui sembler lointaines. Elles ne le seront peut-être plus lorsque les personnes auront partagé plusieurs années de leur vie avec la même intelligence artificielle incarnée.

La mémoire pourrait devenir l'une des fonctions les plus puissantes du robot

Nous pensons beaucoup à la conversation, mais la mémoire pourrait devenir tout aussi importante. Les êtres humains oublient. Le robot, lui, peut théoriquement conserver. Il pourrait devenir une sorte de mémoire auxiliaire de la personne : « Quand ai-je rencontré ce médecin ? » « Quel était le nom du restaurant où nous étions l'été dernier ? » « Qu'est-ce que ma petite-fille m'a dit concernant son examen ? »

Cette mémoire pourrait constituer une aide extraordinaire, notamment lorsque les capacités cognitives commencent à diminuer. Mais elle pose également une question vertigineuse.

Voulons-nous vraiment qu'une machine se souvienne de tout ? L'oubli appartient aussi à la vie humaine. Tout ne mérite pas d'être enregistré. Tout ne doit pas être conservé.

Le robot relationnel du futur devra peut-être apprendre non seulement à mémoriser, mais également à **respecter notre droit à l'oubli**.

Le robot ne sera probablement pas seul

Lorsque nous imaginons le futur, nous pensons souvent à un robot unique capable de tout faire. L'avenir pourrait être différent. Le robot pourrait devenir le visage visible d'un ensemble beaucoup plus large de technologies : capteurs dans le logement, objets connectés, montres et dispositifs de santé, intelligence artificielle dans le cloud ou directement embarquée, services de téléassistance, plateformes de communication, applications médicales ou sociales.

Le robot se situerait au centre de cet écosystème parce qu'il posséderait un avantage considérable : nous pourrions lui parler naturellement.

Il deviendrait ainsi une interface entre des technologies de plus en plus complexes et des personnes qui ne souhaitent pas nécessairement apprendre à les utiliser. Cette fonction pourrait être particulièrement importante dans une société où la numérisation progresse rapidement.

Le robot relationnel pourrait paradoxalement contribuer à rendre la technologie plus humaine en dissimulant une partie de sa complexité derrière la simplicité de la conversation.

La fracture numérique pourrait devenir une fracture robotique

Cette évolution comportera néanmoins un risque social important. Aujourd'hui, nous connaissons la fracture numérique. Demain pourrait apparaître une fracture liée à l'accès à l'intelligence artificielle et à la robotique.

Un robot relationnel performant nécessitera du matériel, des logiciels, de la maintenance, de la connectivité et peut-être des abonnements à certains services. Qui pourra se le permettre ?

Les systèmes de protection sociale financeront-ils certains robots lorsqu'une efficacité en matière d'autonomie ou de prévention aura été démontrée ?

Les mutuelles ou assurances interviendront-elles ?

Les collectivités locales développeront-elles des programmes destinés aux personnes isolées ?

Le robot sera-t-il acheté, loué ou proposé sous forme de service ?

Ces questions économiques détermineront en grande partie sa diffusion. Mais elles poseront surtout une question politique. Nous devons éviter deux sociétés parallèles : l'une dans laquelle les personnes favorisées bénéficieraient simultanément de services humains et de technologies performantes, l'autre dans laquelle les plus fragiles se verraient proposer des machines principalement parce qu'elles coûtent moins cher qu'une présence humaine.

Le robot relationnel ne devra jamais devenir un substitut social réservé aux populations les moins favorisées. L'accès à la technologie comme la préservation de la relation humaine devront relever d'un même principe d'équité.

L'Asie pourrait ouvrir la voie, mais aucun modèle ne s'imposera partout

La géographie mondiale de cette révolution sera elle aussi intéressante. Le Japon a depuis longtemps développé une relation particulière à la robotique et restera certainement un laboratoire majeur. La Corée du Sud expérimente déjà l'intégration de robots dans certains dispositifs d'accompagnement social. La Chine dispose désormais d'une puissance industrielle considérable et accélère simultanément dans les domaines des humanoïdes, de l'intelligence artificielle et des robots compagnons. Les développements observés en 2026 illustrent cette volonté de rapprocher les progrès des modèles d'IA des capacités physiques des robots.

Les États-Unis disposent de l'un des écosystèmes les plus puissants dans le domaine de l'intelligence artificielle et pourraient jouer un rôle déterminant dans le développement des « cerveaux » de ces futurs robots.

L'Europe dispose d'excellentes compétences scientifiques et technologiques mais pourrait surtout contribuer à élaborer une conception différente : une robotique attentive aux droits fondamentaux, à la protection des données, au consentement et à la responsabilité.

Il ne faudra cependant pas chercher un vainqueur unique. **La robotique relationnelle sera profondément culturelle.** Les attentes envers une machine ne sont pas identiques à Tokyo, Séoul, Pékin, Paris ou New York. La conception de la vieillesse, de la famille, de la dépendance, de l'intimité ou du rapport aux objets diffère.

Chaque société inventera probablement sa propre manière de vivre avec les robots.

À l'horizon 2030 : probablement moins de science-fiction, mais beaucoup plus de robots utiles

Que pouvons-nous raisonnablement imaginer au cours des prochaines années ?

Probablement pas des humanoïdes parfaitement autonomes présents dans chaque foyer. Les difficultés de manipulation, d'autonomie énergétique, de sécurité, de coût et de fiabilité restent considérables.

Le corps humain est extraordinairement difficile à reproduire. Faire une démonstration spectaculaire dans un environnement préparé n'est pas la même chose que vivre chaque jour dans un appartement encombré, au milieu d'enfants, d'animaux, de meubles et de situations imprévues.

La progression pourrait donc être plus pragmatique. Nous verrons probablement apparaître des robots spécialisés capables d'exécuter correctement un nombre croissant de fonctions. La conversation deviendra beaucoup plus naturelle. La reconnaissance des personnes progressera. La personnalisation s'améliorera. Les robots comprendront mieux leur environnement. Ils pourront davantage prendre l'initiative de l'interaction. Les interfaces deviendront plus simples. Les coûts de certains modèles pourront progressivement diminuer avec l'industrialisation.

La révolution pourrait ainsi se produire moins par l'arrivée soudaine du robot humanoïde parfait que par **l'amélioration progressive de robots devenant suffisamment utiles pour que nous commencions à vouloir les garder auprès de nous.**

Ce seuil sera déterminant.

À l'horizon 2035 ou 2040 : de l'objet à la présence ?

Plus loin dans le temps, l'incertitude augmente considérablement. Mais une hypothèse mérite d'être envisagée. Si les progrès de l'intelligence artificielle, de la robotique, des batteries, des capteurs et de la manipulation se poursuivent, certains robots pourront devenir beaucoup plus autonomes. Ils seront capables de comprendre une situation complexe, de se déplacer dans des environnements inconnus, de manipuler davantage d'objets et de coopérer avec l'être humain.

Mais le bouleversement le plus important ne sera peut-être pas mécanique. Il sera relationnel. Un robot capable de dialoguer naturellement, de connaître son utilisateur depuis plusieurs années, de se souvenir de son histoire, d'interpréter son environnement et de prendre certaines initiatives pourrait progressivement être perçu non plus comme un simple appareil, mais comme une **présence familière.**

Il faudra alors inventer de nouvelles règles sociales : qu'avons-nous le droit d'attendre de lui, que peut-il décider, peut-il intervenir spontanément, quand doit-il se taire, quand doit-il appeler un humain, peut-on lui demander de garder un secret, doit-il obéir à toutes les demandes, comment se comporte-t-il lorsqu'une personne lui demande quelque chose de dangereux ?

Et surtout : comment préserver la liberté de la personne lorsqu'une machine connaît parfaitement ses habitudes et dispose d'une capacité croissante à influencer ses décisions ?

Nous entrerons alors pleinement dans une nouvelle discipline qui ne sera plus seulement la robotique.

Ce sera **l'apprentissage de la coexistence entre humains et intelligences incarnées.**

Trois futurs sont possibles

Il est utile, à ce stade, d'imaginer trois trajectoires.

La première serait celle du gadget : les robots relationnels resteraient sympathiques mais finalement peu utiles. Ils séduiraient quelques utilisateurs, puis rejoindraient la longue liste des innovations prometteuses qui n'ont jamais trouvé leur véritable usage.

Cette hypothèse ne peut être totalement écartée.

La deuxième trajectoire serait celle de la substitution : face au vieillissement, aux difficultés de recrutement et aux contraintes budgétaires, nous utiliserions massivement les robots pour diminuer les relations humaines coûteuses.

Ce serait technologiquement efficace, mais humainement inquiétant.

La troisième trajectoire serait celle de l'augmentation humaine : le robot prendrait en charge ce qu'il sait bien faire : la disponibilité permanente, certaines tâches répétitives, les rappels, l'accès à l'information, la stimulation, la surveillance consentie, certaines formes d'assistance.

Et l'être humain conserverait et renforcerait précisément ce qui donne sa valeur à la relation : la responsabilité, le jugement, la compassion, le toucher, l'affection, la réciprocité, la créativité et la capacité d'être véritablement présent à l'autre.

C'est évidemment cette troisième voie qui semble la plus souhaitable. Mais elle ne se réalisera pas automatiquement. **Elle devra être choisie.**

Le futur du robot dépendra moins du robot que de nous

Nous arrivons ainsi à un paradoxe. Ce livre parle des robots relationnels. Mais, au terme de cette exploration, **la question centrale n'est peut-être plus le robot. Elle est l'être humain.**

Quelle société voulons-nous construire ? Quelle place donnons-nous aux personnes âgées ? Comment accompagnons-nous la dépendance ? Quelle importance accordons-nous à la solitude ? Combien de temps sommes-nous disposés à consacrer aux autres ? Quelle valeur donnons-nous aux métiers du soin, de l'éducation et de l'accompagnement ? Quelle part de notre intimité sommes-nous prêts à confier aux technologies ? Que signifie être autonome ? Que signifie être entouré ? Que signifie entrer en relation ?

Le développement du robot relationnel agit ainsi comme un miroir. Il nous oblige à regarder nos propres sociétés.

Si nous inventons des robots pour parler aux personnes parce que nous n'avons plus le temps de leur parler, le problème n'est probablement pas le robot.

Si nous utilisons ces mêmes robots pour maintenir le contact, faciliter les relations familiales, soutenir les professionnels et permettre à une personne de rester autonome plus longtemps, alors la technologie peut devenir un formidable outil de progrès.

Le robot n'a donc pas, en lui-même, une vocation humaniste ou déshumanisante. **C'est l'usage que nous déciderons d'en faire qui déterminera sa valeur.**

Une nouvelle fonction sociale du robot

Nous sommes probablement au début d'une nouvelle étape de l'histoire de la robotique.

La première révolution robotique a augmenté notre force. La deuxième a automatisé une partie de notre production. La troisième étend progressivement l'intelligence des machines à notre environnement quotidien. **La suivante pourrait concerner quelque chose que nous pensions beaucoup plus difficile à partager avec elles : la relation.**

Cette fonction pourrait sembler secondaire lorsqu'on la compare aux prouesses spectaculaires des robots industriels ou humanoïdes. Elle touche pourtant à l'un des besoins les plus fondamentaux de l'être humain : celui d'être relié aux autres. L'enjeu des prochaines années ne sera pas seulement technologique : il sera humain.

Dans une société où l'OMS appelle désormais à traiter le lien social comme une dimension majeure de la santé, la question mérite d'être prise au sérieux. Les robots relationnels ne supprimeront pas la solitude. Ils ne remplaceront pas l'amitié. Ils ne connaîtront pas l'amour comme nous le connaissons et ne posséderont pas nécessairement la conscience que nous leur prêterons parfois. Mais ils pourront peut-être aider : créer un contact lorsqu'il n'y en a plus, maintenir un lien, redonner confiance, stimuler, rassurer, faciliter une rencontre, aider une personne à rester chez elle, donner accès à des services devenus trop complexes et permettre aux professionnels de consacrer davantage de temps à la relation humaine.

En cela, leur rôle pourrait devenir profondément social.

Et si le véritable progrès était de nous rendre plus humains ?

Nous avons longtemps évalué le progrès technologique à travers la puissance de nos machines : plus rapides, plus fortes, plus précises, plus autonomes.

L'intelligence artificielle nous conduit désormais à un autre niveau. Nous construisons des machines capables de parler, de raisonner sur certaines tâches, d'apprendre, d'interagir et progressivement d'agir dans notre monde physique.

La tentation sera grande de mesurer leur progrès à leur ressemblance avec nous. Nous demanderons : parle-t-il comme un humain, marche-t-il comme un humain, comprend-il comme un humain, semble-t-il éprouver des émotions comme un humain ?

Mais peut-être ne s'agira-t-il pas de la bonne question. La question la plus importante pourrait être :

Est-ce que cette technologie nous aide à mieux vivre humainement ?

Nous permettra-t-elle de conserver notre autonomie, de mieux prendre soin des plus fragiles, de rendre certains services accessibles, de libérer du temps pour les relations essentielles, de rapprocher les générations, de faciliter la communication plutôt que de l'appauvrir ?

Si tel est le cas, le robot relationnel trouvera probablement sa place. Non comme un substitut de l'homme. Non comme une imitation de l'être humain. Mais comme un nouvel outil au service de cette aventure très ancienne qu'est la relation entre les personnes.

Nous avons commencé l'histoire de la robotique en demandant à la machine de travailler pour nous. Nous lui demandons maintenant de nous assister. Demain, nous lui demanderons peut-être de vivre à nos côtés. Il nous appartiendra alors de ne jamais oublier une distinction fondamentale : la machine peut entrer dans la relation ; l'être humain doit en rester la finalité.

Le véritable défi ne sera donc peut-être pas de parvenir à fabriquer des robots suffisamment intelligents pour vivre parmi nous. Il sera beaucoup plus exigeant. Il sera de décider **comment nous voulons vivre avec eux**.

Et, finalement, **quel avenir humain nous voulons construire avec leur présence**.

Repères bibliographiques

- International Federation of Robotics, World Robotics — Service Robots 2025, 2025.
- Organisation mondiale de la santé, From loneliness to social connection, 2025.
- UNESCO, Recommandation sur l'éthique de l'intelligence artificielle, 2021.
- Union européenne, Règlement (UE) 2024/1689 sur l'intelligence artificielle, 2024.
- Dumouchel, Paul et Damiano, Luisa, Living with Robots, Harvard University Press, 2017.
- Turkle, Sherry, The Second Self: Computers and the Human Spirit, MIT Press, édition révisée, 2005.

Bibliographie générale sélective

Cette bibliographie rassemble les principaux ouvrages, articles, rapports et textes institutionnels mobilisés dans l'ensemble du manuscrit. Les références plus spécialisées demeurent signalées dans les repères placés à la fin de chaque chapitre.

Repères sur l'histoire des techniques et de l'intelligence artificielle

- Berners-Lee, Tim, *Weaving the Web*, HarperSanFrancisco, 1999.
- Ceruzzi, Paul E., *A History of Modern Computing*, MIT Press, 3e éd., 2012.
- Childe, V. Gordon, *Man Makes Himself*, Watts & Co., 1936.
- Eisenstein, Elizabeth L., *The Printing Press as an Agent of Change*, Cambridge University Press, 1979.
- Landes, David S., *The Unbound Prometheus*, Cambridge University Press, 1969 (éd. révisée, 2003).
- McCarthy, John, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester et Claude Shannon, *A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence*, 1955.
- Mokyr, Joel, *The Lever of Riches: Technological Creativity and Economic Progress*, Oxford University Press, 1990.
- Nilsson, Nils J., *The Quest for Artificial Intelligence*, Cambridge University Press, 2010.
- Turing, Alan M., « Computing Machinery and Intelligence », *Mind*, vol. 59, 1950.
- Weizenbaum, Joseph, « ELIZA — A Computer Program for the Study of Natural Language Communication between Man and Machine », *Communications of the ACM*, 1966.

Intelligences du vivant et intelligence humaine

- Bender, Emily M. et Alexander Koller, « Climbing towards NLU: On Meaning, Form, and Understanding in the Age of Data », *Proceedings of ACL*, 2020.
- Butlin, Patrick et al., « Consciousness in Artificial Intelligence: Insights from the Science of Consciousness », 2023.
- Gardner, Howard et Project Zero, Harvard Graduate School of Education, *travaux sur les intelligences multiples*.
- Gagliano, Monica, Michael Renton, Martial Depczynski et Stefano Mancuso, « Experience teaches plants to learn faster and forget slower in environments where it matters », *Oecologia*, 2014.
- Van Cauwelaert, Didier, *L'Intelligence naturelle. Quand le génie du vivant surpasse l'IA*, Fayard, 2025.

Robotique et robots relationnels

- Breazeal, Cynthia, *Designing Sociable Robots*, MIT Press, 2002.
- Čapek, Karel, *R.U.R. — Rossum's Universal Robots*, 1920.
- Devillers, Laurence, *Des robots et des hommes*, Plon, 2017.
- Dumouchel, Paul et Luisa Damiano, *Living with Robots*, Harvard University Press, 2017.

- Feil-Seifer, David et Maja J. Matarić, « Defining Socially Assistive Robotics », IEEE International Conference on Rehabilitation Robotics, 2005.
- International Federation of Robotics, World Robotics 2025 — Service Robots, 2025.
- ISO 8373, Robotics — Vocabulary.
- Robertson, Jennifer, *Robo Sapiens Japonicus: Robots, Gender, Family, and the Japanese Nation*, University of California Press, 2018.
- Tisseron, Serge, *Le jour où mon robot m'aimera*, Albin Michel, 2015.
- Turkle, Sherry, *Alone Together: Why We Expect More from Technology and Less from Each Other*, Basic Books, 2011.
- Wiener, Norbert, *Cybernetics: Or Control and Communication in the Animal and the Machine*, 1948.

Usages sociaux, santé, travail et prospective

- Agence internationale de l'énergie, Energy and AI, 2025.
- Mehrabi, F. et al., « Wired for companionship: a meta-analysis on social robots filling the void of loneliness in later life », 2025.
- Nichol, B. et al., « Exploring the Impact of Socially Assistive Robots on Health and Wellbeing Across the Lifespan », International Journal of Nursing Studies, 2024.
- OCDE, *Miracle or Myth? Assessing the Macroeconomic Productivity Gains from Artificial Intelligence*, 2024.
- Organisation internationale du travail et NASK, *Generative AI and Jobs: A Refined Global Index of Occupational Exposure*, 2025.
- Organisation mondiale de la santé, *From Loneliness to Social Connection: Charting a Path to Healthier Societies*, 2025.
- Stanford Institute for Human-Centered AI, *AI Index Report 2026*.
- World Economic Forum, *The Future of Jobs Report 2025*.

Éthique, droits et gouvernance

- Commission européenne, *Lignes directrices en matière d'éthique pour une IA digne de confiance*, 2019.
- Conseil de l'Europe, *Convention-cadre sur l'intelligence artificielle et les droits de l'homme, la démocratie et l'État de droit*, 2024.
- Organisation mondiale de la santé, *Ethics and Governance of Artificial Intelligence for Health*, 2021.
- Sharkey, Amanda et Noel Sharkey, « Granny and the robots: ethical issues in robot care for the elderly », *Ethics and Information Technology*, 2012.
- UNESCO, *Guidance for Generative AI in Education and Research*, 2023.
- UNESCO, *Recommandation sur l'éthique de l'intelligence artificielle*, 2021.
- Union européenne, *règlement (UE) 2024/1689 établissant des règles harmonisées concernant l'intelligence artificielle*, 2024.

Et si la prochaine révolution technologique ne concernait plus seulement notre manière de travailler, mais aussi notre façon de vivre, d'apprendre, de prendre soin, d'entrer en relation ?

Longtemps confinés aux usines, les robots quittent désormais les chaînes de production pour rejoindre les établissements de santé, les écoles, les lieux d'accueil et, progressivement, nos domiciles. Ils parlent, écoutent, reconnaissent, stimulent, rassurent, assistent et nous mettent en relation.

Avec les progrès de l'intelligence artificielle, une nouvelle génération de machines apparaît : les robots relationnels.

Compagnons, assistants, médiateurs ou partenaires du quotidien, pourront-ils contribuer à préserver l'autonomie des personnes âgées, accompagner le handicap, soutenir les apprentissages, renforcer le lien social et aider les professionnels ? Ou risquent-ils, au contraire, de favoriser la dépendance, la surveillance, la substitution de la présence humaine ?

Pour comprendre cette mutation, cet ouvrage nous entraîne dans une vaste aventure : des premiers outils de l'humanité à l'intelligence artificielle, des automates anciens aux robots humanoïdes, des multiples formes d'intelligence aux transformations annoncées de notre société. Il dresse également un panorama des robots relationnels en Europe et dans le monde, analyse leurs usages actuels et explore les perspectives qui se dessinent à l'horizon 2035-2040.

Accessible, documenté et résolument tourné vers l'avenir, cet ouvrage dépasse la fascination technologique pour poser la question essentielle : quelle place voulons-nous accorder à ces nouvelles présences artificielles ?

Car le véritable enjeu ne sera peut-être pas de fabriquer des robots suffisamment intelligents pour vivre parmi nous, mais de décider comment nous voulons vivre avec eux.

La machine peut entrer en relation avec l'homme

L'être humain doit en rester la finalité.



Elie de Saint-Jores,

passionné par l'évolution de l'humanité et de ses cultures, il a dirigé de très importants Centres de Formation Professionnelle. Il est membre de plusieurs comités stratégiques d'entreprises. Conseiller territorial de Vallée Sud Grand Paris, il est Maire-adjoint Economie Emploi et Président délégué du GIP Vallée Sud Economie Emploi.

Chevalier de la Légion d'Honneur et titulaire des Palmes Académiques