

Guillaume MOUKALA SAME

LES ROBOTS HUMANOÏDES : LA PROCHAINE RÉVOLUTION TECHNOLOGIQUE ?

FONDATION POUR
L'INNOVATION
POLITIQUE

fondapol.org

Mai 2026

FONDATION_{POUR}
L'INNOVATION
POLITIQUE
fondapol.org

fondapol.org

LES ROBOTS HUMANOÏDES : LA PROCHAINE RÉVOLUTION TECHNOLOGIQUE ?

Guillaume MOUKALA SAME

La Fondapol est un think tank libéral, progressiste et européen.

Président : Nicolas Bazire

Vice-Président : Grégoire Chertok

Directeur général : Dominique Reynié

Président du Conseil scientifique et d'évaluation : Christophe de Voogd

FONDAPOL

Un think tank libéral, progressiste et européen

Née en 2004, la Fondapol s'inscrit dans une perspective libérale, progressiste et européenne. Par ses travaux, elle contribue à un débat pluraliste et documenté.

Reconnue d'utilité publique, la Fondation met gratuitement à la disposition de tous la totalité de ses travaux sur le site **fondapol.org**. De plus, sa plateforme **data.fondapol** permet à chacun de consulter l'ensemble des données collectées dans le cadre des enquêtes. Ses bases de données sont utilisables, dans le prolongement de la politique d'ouverture et de partage des données publiques voulue par le gouvernement. Enfin, lorsqu'il s'agit d'enquêtes internationales, les données sont proposées dans les différentes langues du questionnaire.

Sous l'appellation « **Anthropotechnie** », la Fondation dédie une partie de ses travaux aux territoires ouverts par l'amélioration humaine, le clonage reproductif, l'hybridation homme-machine, l'ingénierie génétique et les manipulations germinales.

La Fondapol est indépendante et n'est subventionnée par aucun parti politique. Ses ressources sont publiques et privées.

SOMMAIRE

POINTS CLÉS.....	7
INTRODUCTION.....	11
I. THÉORIE : DES ROBOTS POLYVALENTS POUR REPOUSSER LES LIMITES DE L'AUTOMATISATION.....	12
1. Typologie : positionner les humanoïdes dans le spectre robotique.....	12
2. Intérêt par rapport aux robots traditionnels : la polyvalence comme principale proposition de valeur.....	16
3. Intérêt par rapport aux humains : dépasser les limites biologiques et éthiques.....	19
4. Usages : une potentielle révolution dans l'industrie, l'agriculture et mêmes les services.....	23
II. ÉTAT DES LIEUX : LA RÉALITÉ SE RAPPROCHE DE LA FICTION SANS L'ÉGALER.....	27
1. Marché : une dynamique inédite dans la recherche et le développement de nouveaux prototypes.....	27
2. Maturité : des prototypes en phase de démonstration, encore limités à des usages spécifiques dans des environnements semi-structurés.....	33
3. Coût : des prototypes déjà compétitifs face à la main-d'œuvre humaine dans l'industrie.....	36
4. Prospective : des applications de niche à la société post-travail, un éventail de scénarios reste possible.....	40
CONCLUSION.....	44
BIBLIOGRAPHIE.....	46

POINTS CLÉS

Longtemps confinés à la science-fiction, les robots humanoïdes entrent dans une phase industrielle marquée par une accélération des investissements, la multiplication des prototypes et les premières commercialisations. Les fabricants promettent de révolutionner l'économie mondiale en fournissant une main-d'œuvre quasi illimitée, polyvalente et peu coûteuse.

L'objectif de cette étude est d'évaluer la pertinence technologique et économique des robots humanoïdes de nouvelle génération et d'identifier les conditions de leur diffusion. L'étude procède en trois temps : un cadre théorique pour appréhender le rôle des humanoïdes dans une économie automatisée, un état des lieux du marché mondial et de la maturité technico-économique des prototypes, et une analyse prospective déclinée en six scénarios.

Théorie : la polyvalence comme principale proposition de valeur

La robotique humanoïde se distingue des autres formes de robotique par la combinaison inédite d'une autonomie élevée et d'une polyvalence quasi humaine. Là où les robots traditionnels sont conçus pour surpasser l'humain dans des tâches spécifiques, les humanoïdes ambitionnent de le remplacer dans l'ensemble de ses tâches manuelles. Par comparaison aux humains, les humanoïdes présentent quatre avantages potentiels : une production industrialisable et sans limite démographique, un coût potentiellement compétitif, une capacité de travail continu et en environnement hostile, et une montée en compétence instantanée par mise à jour logicielle. Les robots humanoïdes pourraient ainsi permettre de repousser les limites de l'automatisation, notamment dans les activités à forte intensité manuelle comme la production, la logistique, la construction, les soins et la maintenance.

État des lieux : une dynamique inédite mais une maturité technologique limitée

Le marché des humanoïdes connaît une accélération inédite depuis le début des années 2020. Les dépôts de brevets mentionnant le terme « humanoïde » ont crû de 71 % par an depuis 2017, les investissements en capital-risque dans le monde occidental sont passés de quelques

centaines de millions d'euros à plus de six milliards en quatre ans, et le nombre de prototypes recensés est passé de quelques unités en 2020 à une centaine en 2026. Les fabricants sont principalement américains (33 % de l'échantillon étudié), chinois (28 %) et européens (22 %), avec quelques champions comme Neura Robotics en Allemagne ou Engineered Arts au Royaume-Uni. La majorité des modèles reste toutefois en phase de démonstration, seuls quelques-uns (Digit, G1, NEO) étant disponibles à la vente. La dextérité fine et la compréhension contextuelle demeurent des freins à l'adoption : les démonstrations publiques reposent souvent sur de la téléopération discrète ou un entraînement intensif sur des scénarios spécifiques.

Viabilité économique : des prototypes déjà compétitifs dans l'industrie

Le coût horaire estimé est très variable : de 207 €/heure à moins de 1 €/heure selon le coût d'acquisition, la durée de vie et le taux d'utilisation du robot. Dans les secteurs à flux continu (industrie, logistique, santé hospitalière), où le taux d'utilisation peut être maximisé, le coût horaire des humanoïdes est déjà inférieur à celui de la main-d'œuvre française, même avec un coût d'acquisition élevé (285 000 €) et une durée de vie courte (3 ans). Les humanoïdes deviennent viables dans l'ensemble des secteurs à partir d'un coût d'acquisition de 150 000 € et une durée de vie de 6 ans — deux hypothèses qui semblent raisonnables pour un marché arrivé à maturité.

Prospective : six scénarios selon le coût et la capacité technologique

L'étude décrit six scénarios prospectifs articulés autour de deux facteurs : le niveau technologique des robots humanoïdes (restreint ou général) et leur coût unitaire (faible, moyen, élevé) :

- Applications de niche : les robots manquent de polyvalence pour sortir d'un cadre prédéfini et leur coût reste supérieur à la main d'œuvre locale ;
- Luxe high-tech : leur coût reste assez élevé mais leur polyvalence les rend utiles dans de nombreuses tâches, notamment ménagères ;
- Passage à l'échelle : les robots sont plus abordables et permettent d'automatiser la production standardisée qui n'a pas été délocalisée ;
- Diffusion universelle : les robots, plus abordables, deviennent également utiles dans les services et sur les chantiers ;

- Réindustrialisation : les robots sont quasi gratuits et permettent la relocalisation de la production standardisée ;
- Société post-travail : quasi gratuits et aussi précis qu'un humain, les humanoïdes automatisent les tâches physiques qui restent après l'automatisation des tâches intellectuelles par l'intelligence artificielle générale.

Enjeu stratégique : un rendez-vous que l'Europe ne peut pas manquer

Bien qu'encore à un stade pré-commercial et soumise à des verrous techniques massifs, la robotique humanoïde pourrait devenir le catalyseur d'une nouvelle révolution industrielle, équivalente à celle de la machine à vapeur ou de l'informatique. La prochaine décennie ressemblera probablement davantage à un cycle de désillusion qu'à une révolution, à l'image de ce qu'ont connu les voitures autonomes. Mais rien n'indique que les verrous actuels soient indépassables, et le basculement, quand il se produira, récompensera ceux qui auront pris le pari tôt. Pour l'Europe, l'enjeu dépasse celui d'un retard technologique de plus : qui contrôle les humanoïdes contrôle la capacité même à produire. Investir sans délai dans la R&D, sécuriser les briques critiques de la chaîne de valeur et anticiper le cadre social et fiscal d'une économie au capital productif incarné constituent le ticket d'entrée pour le cycle qui comptera vraiment.



Derrière le verre dépoli de la porte
se dresse la silhouette du robot humanoïde F.03 de Figure AI.

Nom de code : Bear Cave.

LES ROBOTS HUMANOÏDES : LA PROCHAINE RÉVOLUTION TECHNOLOGIQUE ?

Guillaume MOUKALA SAME

Consultant économiste chez Asterès

INTRODUCTION

« Dans cinq ans tous les prix vont baisser à zéro virgule un. Chers amis, dans cinq ans on va nager dans le blé et je ne sais pas dans quoi encore », annonçait Jacob Berman, personnage de la pièce de théâtre de science-fiction *R.U.R.*, écrite par Karel Čapek en 1920. Cette œuvre, où apparut pour la première fois le terme « robot », relate l'ascension et la chute de la compagnie Rossum's Universal Robots, qui conçoit et fabrique des automates physiquement et cognitivement indiscernables des humains, destinés à accomplir les travaux pénibles à leur place, augurant une ère d'abondance généralisée.

Longtemps resté du domaine de la science-fiction, ce scénario est, cent ans plus tard, remis au goût du jour par des entrepreneurs de la tech américaine, chinoise et européenne. Les « R.U.R » d'aujourd'hui s'appellent « Tesla », « Figure AI », « Unitree », ou encore « 1X », pour ne citer qu'eux. Ces entreprises reprennent à leur compte les mêmes promesses utopiques que celles formulées par le personnage fictif de Čapek. Elon Musk dépeint sans détour « un avenir d'abondance [...] où il n'y a plus de pauvreté¹ », Brett Adcock, fondateur de Figure AI, perçoit à l'horizon un monde où les robots ont aboli le travail indésirable et où « les prix tendent vers zéro », et Jensen Huang, CEO de Nvidia prédit que d'ici cent ans, « les robots humanoïdes seront aussi répandus que les voitures aujourd'hui² ».

1. « Elon Musk présente Optimus, l'ambitieux robot humanoïde de Tesla », *Le Figaro*, 1^{er} octobre 2022 [en ligne].

2. Peter H. Diamandis (dir.), *2025-2035 Metatrend Report: The Rise of Humanoid Robots*, Abundance360 / PHD Ventures, 2025 [en ligne].

Mais qu'en est-il vraiment ? Au-delà des fantasmes alimentés par la science-fiction, la pertinence économique des robots humanoïdes n'est pas intuitive. Jusqu'à présent, l'automatisation des tâches physiques s'est appuyée sur des robots conçus non pas pour imiter l'être humain, mais pour le surpasser dans des tâches spécifiques, avec des performances inaccessibles à la morphologie humaine. Dès lors, pourquoi chercher aujourd'hui à reproduire ce corps humain que la robotique a historiquement cherché à dépasser, voire à rendre obsolète ? En outre, la conception de robots capables d'imiter à la fois les aptitudes physiques et cognitives des humains constitue un défi technologique et industriel d'une extrême complexité. Au-delà des effets d'annonce et des opérations marketing, où en sont réellement la technologie et son potentiel de déploiement commercial ? Comme l'a fait remarquer l'investisseur chinois Zhu Xiaohu, « chaque robot humanoïde est capable de faire un salto, mais où est la commercialisation ?³ ». Enfin, au-delà des robots ménagers, qui ne feraient que créer un marché de confort en libérant les tâches ménagères, les humanoïdes peuvent-ils vraiment révolutionner l'industrie et les services ?

L'objectif de cette étude est d'apporter de premières réponses à ces questions. La première partie pose un cadre théorique pour appréhender le rôle des robots humanoïdes dans une économie automatisée. La deuxième partie propose un premier état des lieux du marché, en analysant la dynamique du secteur, la typologie des fabricants et notamment la place des acteurs européens, et la maturité technico-économique des humanoïdes de nouvelle génération. Enfin, la troisième et dernière partie conclut sur six scénarios prospectifs de l'impact macro-économique des robots humanoïdes, selon les évolutions techniques et économiques.

I. THÉORIE : DES ROBOTS POLYVALENTS POUR REPOUSSER LES LIMITES DE L'AUTOMATISATION

1. Typologie : positionner les humanoïdes dans le spectre robotique

La notion de « robot », popularisée par la science-fiction, a considérablement évolué depuis ses origines littéraires. Loin de se limiter aux humanoïdes imaginés par Karel Čapek, le terme englobe aujourd'hui une vaste gamme de machines, du bras robotique industriel aux véhicules autonomes. Cette section explore les différentes facettes

3. Li Xin, "Humanoid Hype: Top VC Sounds the Alarm on China's Robot Boom", Sixth Tone, 7 avril 2025 [en ligne].

de la robotique en se basant sur deux critères fondamentaux, l'autonomie et la polyvalence, afin de mieux comprendre où se situent les robots humanoïdes dans ce paysage technologique en constante mutation.

Aux origines des « robots » : de la science-fiction à l'économie réelle

Le terme « robot », ou « *robota* » en tchèque, est un néologisme apparu pour la première fois en 1920 dans la pièce de théâtre *R.U.R* de Karel Čapek, qui signifie « corvée » ou « esclave »⁴. Dans l'œuvre de Čapek, les robots sont des machines humanoïdes dotées d'une intelligence rationnelle : humains en apparence, mais en apparence seulement car des qualités humaines telles que l'empathie sont perçues comme des entraves à l'efficacité.

Le terme sera ensuite popularisé par Isaac Asimov dans sa collection de nouvelles publiées entre 1938 et 1942⁵, où apparaissent pour la première fois les trois lois de la robotique – Asimov démontre que ces trois lois, en apparence infaillibles, peuvent être contournées ou mises en échec. La robotique humanoïde deviendra à partir de là un thème récurrent dans la science-fiction, avec des figures amies de l'homme, comme Rosie dans *Les Jetson* ou C-3PO dans *Star Wars*, ou ennemies de l'homme comme Terminator personnage éponyme du célèbre film.

Les robots humanoïdes sont longtemps restés un objet de science-fiction. Le premier robot industriel de l'histoire, Unimate, introduit par General Motors en 1961⁶, n'avait pas du tout une apparence humaine mais se présentait plutôt sous la forme d'un bras mécanique destiné à effectuer des tâches simples et répétitives sur les chaînes de production. Alors qu'à l'origine un « robot » désigne, dans la littérature de science-fiction, une machine à l'apparence humaine, le terme a évolué pour englober des réalités beaucoup plus variées.

Autonomie et polyvalence : vers une typologie des robots

Depuis Unimate, une grande variété de robots, aux apparences et aux fonctions très diverses, ont été développés, à tel point qu'en donner une définition unique constitue un vrai défi. Ce n'est pas le but ici. Le cadre analytique préféré est celui d'une matrice qui s'articule autour de deux caractéristiques fondamentales d'un robot : l'autonomie et la polyvalence. Cette typologie apparaîtra ensuite essentielle pour positionner les robots humanoïdes dans le large spectre de la robotique.

4. Karel Čapek et al., *R.U.R. : Rossum's Universal Robots*. Drame collectif en un prologue et trois actes, coll. Minos, Paris, La Différence, 2011.

5. N. G. Hockstein, C. G. Gourin, R. A. Faust et D. J. Terris, "A history of robots: from science fiction to surgical robotics", *Journal of Robotic Surgery*, vol. 1, n° 2, mars 2007, p. 113-118 [en ligne].

6. *Idem*.

Le premier postulat de ce cadre conceptuel est qu'un robot se caractérise par une autonomie plus ou moins importante. L'autonomie est la capacité pour une machine à agir sans intervention humaine. L'autonomie n'est pas une notion binaire et peut être représentée sur un axe continu, avec comme degré zéro la télé-opération pure, lorsque l'humain commande à distance chaque mouvement, et comme degré le plus élevé, l'autonomie générale, lorsque le robot définit et hiérarchise ses propres buts. Les différents degrés d'autonomie peuvent ainsi être positionnés sur une échelle de 0 à 5, en fonction de la quantité de responsabilités réellement transférées à la machine. Cette échelle est présentée dans le tableau ci-dessous. Globalement, plus on monte dans les niveaux d'autonomie, plus le *software* (ou logiciel) du robot est avancé, jusqu'à atteindre l'intelligence artificielle générale.

Échelle d'autonomie des robots

Niveau	Nom	Description	Exemples
0	Télé-opération	L'humain télécommande chaque mouvement ; le robot ne fait que suivre en asservissant moteurs et sécurité de base	ROV sous-marin, robot de déminage, jouet téléguidé
1	Assistance	L'humain trace la trajectoire, le robot l'exécute et corrige vitesse, orientation, maintien	Robot chirurgical, exosquelette, Robonaut
2	Exécution programmée	L'opérateur définit une séquence ; le robot la répète en boucle fermée, sans varier d'objectif	Unimate, palettiseur SCARA <i>pick-and-place</i>
3	Adaptation locale	L'humain fixe la tâche ; le robot choisit lui-même la trajectoire et réagit aux imprévus simples	Aspirateur Roomba, Amazon Vulcan, drone mapping, ASIMO
4	Autonomie opérationnelle	Le robot gère la mission complète dans un domaine défini ; l'humain ne supervise qu'en cas d'alarme	Voiture autonome, rover <i>Perseverance</i> , humanoïdes nouvelle génération
5	Autonomie générale	Le robot définit et hiérarchise ses propres buts dans des environnements ouverts et variés	Intelligence artificielle (IAG) incarnée

Le deuxième postulat de ce cadre conceptuel est qu'un robot se caractérise également par sa polyvalence plus ou moins importante – ou, pour le dire autrement, par son degré de spécialisation. La polyvalence est la capacité pour un robot à réaliser différentes tâches. La polyvalence est, comme l'autonomie, une question de degré et peut être représentée sur un axe continu allant de la monotâche à la compétence illimitée (encore très théorique). On peut également représenter la polyvalence sur une échelle allant de 0 à 5, comme le montre le tableau suivant.

Échelle de polyvalence des robots

Niveau	Nom	Description	Exemples
0	Monotâche	Un seul geste strictement défini, répété à l'identique	Unimate, robot Delta <i>pick-and-place</i>
1	Famille de tâches	Même procédé, aucune mobilité, on ne change que l'outil ou le programme	Robot chirurgical, Amazon Vulcan, SCARA de conditionnement, Sojourner
2	Multidomaine proche	Plusieurs métiers, mobilité dans un environnement homogène	Drone civil, ASIMO, anYbotics (chien-robot), Robonaut 2
3	Généraliste terrestre	Large éventail de tâches et de contextes sur Terre, sans ré-outillage majeur	Humanoïdes nouvelle génération
4	Généraliste poly-environnements	Le même système opère dans plusieurs milieux physiques et bascule d'une famille de tâches à l'autre.	Humanoïdes améliorés
5	Polyvalence atomique	Compétence illimitée : même plateforme qui couvre quasiment tous les métiers, tous milieux	Nanomorph (morphologie adaptable, autoassemblage)

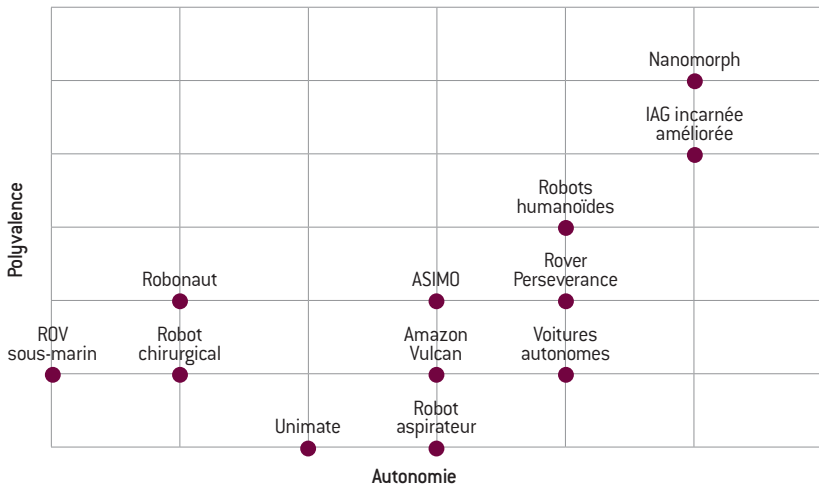
Humanoïdes : une alliance unique d'autonomie et de polyvalence

Chaque robot peut être ainsi positionné sur une matrice avec pour coordonnées l'autonomie (axe des abscisses = x) et la polyvalence (axe des ordonnées = y), présentée ci-après. Le premier robot industriel de l'histoire, par exemple Unimate, était programmé ($x = 2$) pour effectuer une tâche unique ($y = 0$). Les robots chirurgicaux sont commandés par un chirurgien et disposent d'une microautonomie en filtrant les tremblements, limitant les forces, empêchant les collisions ($x = 1$) et, s'ils ne répètent pas le même mouvement à la chaîne, l'éventail de tâches possibles reste très limité ($y = 1$). Les voitures autonomes en revanche disposent d'une autonomie accrue en ce qu'elles prennent des décisions dans un environnement incertain ($x = 4$) mais leur fonction se réduit à la conduite ($y = 1$).

Robonaut 2, le premier humanoïde testé sur la station spatiale internationale, pouvait enchaîner plusieurs tâches de maintenance ($x = 2$) mais était dirigé par un humain, les algorithmes ne faisant que stabiliser le pas ($y = 1$). Les robots humanoïdes de nouvelle génération promettent au moins le même niveau de polyvalence ($y = 3$), avec une autonomie proche de celle d'un humain ($x = 4$). En théorie, les robots humanoïdes constituent donc à ce jour la forme robotique offrant simultanément les plus hauts degrés d'autonomie et de polyvalence. Il s'agit d'une rupture qualitative par rapport aux précédentes vagues d'automatisation : alors que jusqu'à présent les machines n'ont fait qu'automatiser des tâches isolées, la robotique humanoïde ambitionne d'automatiser le travail humain dans son ensemble.

Dans le futur, de nouveaux types de robots permettront peut-être d'aller encore plus loin. Sur le moyen terme, on peut imaginer une intelligence artificielle générale (IAG) disposant de la même autonomie qu'un humain ($x = 5$), incarnée dans un corps mécanique amélioré ($y = 4$), qui serait par exemple capable de voler. Sur le long terme, le stade ultime de la robotique est le « nanomorph », un robot composé de nanomachines intelligentes ($x = 5$) capables de prendre n'importe quelle forme pour s'adapter à leur environnement et à leurs objectifs ($y = 5$). Une telle perspective appartient encore au domaine de la science-fiction.

Exemples de robots et leur position sur la matrice autonomie – polyvalence



2. Intérêt par rapport aux robots traditionnels : la polyvalence comme principale proposition de valeur

L'utilité économique des robots humanoïdes n'est pas nécessairement évidente ou intuitive. Leur conception complexe, coûteuse et fragile peut sembler superflue face à des machines spécialisées, plus simples et souvent plus efficaces. C'est la raison pour laquelle, jusqu'à récemment, l'automatisation a reposé entièrement sur des machines aux formes variées, mais pas humaines. Il apparaît évident sur la matrice présentée plus haut que les humanoïdes se distinguent de tous les autres types de robot par leur polyvalence : jusqu'à présent, seules des machines spécialisées dans un domaine assez restreint et capables de réaliser un nombre limité de tâches ont été inventées. L'argument développé dans cette sous-partie est simple : en imitant les aptitudes physiques et cognitives des humains, les humanoïdes, susceptibles d'accomplir une grande variété de tâches, avec une adaptabilité proche de celle des humains, aux côtés des humains, repoussent les limites de l'automatisation.

Les sources de la polyvalence : pourquoi reproduire le corps humain

La question de l'intérêt des robots humanoïdes par rapport à des robots spécialisés pourrait appeler une réponse simple et directe : si la forme humaine n'apportait aucune perspective d'avantages, les entreprises n'investiraient pas massivement dans le développement, alors même que ces robots ne sont pas encore capables d'accomplir la plupart des tâches humaines. Cela étant dit, il est possible d'aller plus loin en s'interrogeant sur quoi repose cet avantage compétitif. Et ici encore, la réponse tient en un mot : la polyvalence. Reproduire le niveau de polyvalence des humains constitue aujourd'hui l'un des principaux défis pour l'industrie.

La question de l'intérêt des robots humanoïdes par rapport à des robots spécialisés trouve une réponse évidente : les humains restent massivement employés dans l'économie, preuve qu'ils conservent un avantage compétitif certain. Cet avantage repose avant tout sur la polyvalence, et c'est précisément cette polyvalence que l'industrie robotique cherche aujourd'hui à reproduire.

Atteindre, pour un robot, la polyvalence de niveau 3 signifie pouvoir effectuer un large éventail de tâches dans des contextes variés sur Terre, sans nécessiter de réoutillage majeur. Deux aptitudes apparaissent indispensables pour atteindre ce haut degré de polyvalence : la mobilité et la dextérité avancée.

La mobilité est la capacité à se mouvoir d'un point A à un point B dans l'espace. La mobilité, tout comme l'autonomie et la polyvalence, est une question de degré. Certains robots sont ancrés aux sols (comme les robots chirurgicaux actuels), d'autres peuvent uniquement se mouvoir dans un environnement homogène (comme Agri-bot qui opère uniquement dans les champs), d'autres peuvent se déplacer quasiment partout dans un seul milieu physique (comme un drone), et les plus mobiles peuvent se déplacer dans plusieurs milieux physiques, voire tous. Le corps humain est une « machine » particulièrement mobile, capable de se déplacer quasiment partout sur Terre et, dans une moindre mesure, dans l'eau. Cette mobilité découle à la fois d'un corps particulièrement adapté à son environnement, fruit de millions d'années d'évolution, mais aussi d'un environnement particulièrement adapté à son corps, l'homme ayant façonné son environnement à son image.

La dextérité est l'autre pilier fondamental de la polyvalence du corps humain. Bien au-delà de la simple capacité à saisir un objet (la « préhension »), la dextérité est la capacité à effectuer des manipulations précises et complexes et est essentielle à l'interaction entre l'homme et son environnement. Comme Darwin l'a souligné dans *The Descent of Man*, « l'homme n'aurait pas pu atteindre sa position dominante actuelle dans

le monde sans l'usage de ses mains qui sont si admirablement adaptées pour agir en obéissant à sa volonté⁷ ». C'est bien la limite de l'intelligence artificielle, dont les actions restent pour l'instant limitées au monde virtuel. *In fine*, la robotique humanoïde c'est permettre à l'IA d'agir sur le monde en la dotant d'un corps.

L'intérêt économique de la polyvalence : un arbitrage entre performance et flexibilité

La polyvalence comporte des avantages évidents sur le marché du travail. Une ressource polyvalente est une ressource qui peut être affectée à un très large éventail de tâches, selon les besoins du moment, offrant une certaine flexibilité. C'est une qualité particulièrement recherchée dans les environnements dynamiques, où les priorités peuvent évoluer rapidement et, de manière générale, quand le volume d'une tâche n'est pas suffisant pour y affecter une personne à plein temps. Mais la polyvalence a aussi un coût : à l'instar des généralistes qui disposent d'une compréhension globale de divers domaines plutôt qu'une expertise approfondie dans un seul, un robot humanoïde pourra effectuer une plus grande diversité de tâches, mais restera sans doute moins performant qu'un robot spécialisé pour effectuer certaines tâches précises.

Il existe donc un arbitrage entre performance et polyvalence et les robots humanoïdes s'imposeront seulement dans les cas où les bénéfices de la flexibilité l'emporteront sur les coûts. Dans le cas des transports par exemple, il est fort probable que les véhicules autonomes seront plus sûrs que des véhicules classiques conduits par des robots. Dans d'autres domaines, la réponse n'est pas si évidente a priori. Faut-il un robot spécialisé pour chaque tâche ménagère (cuisiner, passer l'aspirateur, tondre la pelouse, etc.), ou un robot humanoïde capable de s'adapter à la diversité et à l'imprévisibilité d'un environnement domestique ? De même, faut-il que les colis soient livrés par des robots humanoïdes bipèdes, ou vaut-il mieux confier cette tâche à des drones ou à des robots spécialisés conçus spécifiquement pour la livraison ? Il faudra sans doute du temps au marché pour réaliser ces arbitrages. La réponse à ces questions n'est pas figée dans le temps : de nouvelles innovations pourront rendre les humanoïdes obsolètes pour certaines tâches ou, inversement, les rendre plus performants pour accomplir de nouvelles tâches.

7. Colin McGinn, *Prehension: The Hand and the Emergence of Humanity*, Cambridge (MA), The MIT Press, 2015, p. 3.

3. Intérêt par rapport aux humains : dépasser les limites biologiques et éthiques

L'intérêt des humanoïdes par rapport aux robots classiques ayant été démontré, il reste maintenant à démontrer l'intérêt des humanoïdes par rapport aux humains. Quatre avantages potentiels ont été identifiés : la possibilité d'une production rapide et sans limite, un coût horaire potentiellement très faible, une meilleure performance globale, et une insensibilité à leur environnement. Tous ces avantages n'ont pas besoin d'être réunis pour que les robots trouvent leur place sur le marché, mais plus ils le sont, plus le travail humain devient obsolète dans les métiers manuels.

Industrialisation : vers une force de travail en quantité illimitée ?

Il n'existe que deux manières de produire de plus en plus vite : améliorer les méthodes de production (croissance intensive) ou augmenter la quantité des facteurs de production (croissance extensive). À compétences équivalentes, ce qui peut être réalisé en 10 ans avec 1000 personnes, peut être réalisé en 5 ans avec 2000 personnes. La disponibilité de la main-d'œuvre constitue donc un facteur limitant de la production, et il y aura toujours plus de projets potentiels que de main-d'œuvre disponible pour les mener à bien – le seul moyen est de les étaler dans le temps.

Si la main-d'œuvre qualifiée pouvait être produite de la même manière que des dizaines de millions de voitures sont produites chaque année dans le monde, celle-ci pourrait par exemple être affectée à la construction de centrales nucléaires, d'éoliennes, de panneaux photovoltaïques et accélérer la transition énergétique. C'est précisément ce que promettent les robots humanoïdes : produire de la main-d'œuvre à la demande, en quantité limitée uniquement par la disponibilité des matières premières, et à un rythme bien plus soutenu que celui nécessaire à la formation d'un être humain, qui demande plus de vingt ans entre la naissance et la fin des études supérieures.

Coût : vers une main-d'œuvre quasi gratuite ?

Contrairement au capital humain, le coût total de possession des robots diminue avec le temps : les coûts fixes (CAPEX) sont certes élevés, mais les coûts opérationnels (OPEX) sont faibles en l'absence de salaire à verser. Ainsi, en supposant des coûts de maintenance et d'énergie relativement faibles, le coût marginal du travail pourrait théoriquement tendre vers zéro avec une optimisation du capital de robots – durée de vie et taux d'utilisation suffisamment élevés. À titre de comparaison, en 2020, le coût horaire du travail était en moyenne de 44 € en France, avec d'importantes disparités selon les secteurs – de 27 € pour l'hébergement et la restauration

à 68 € pour les activités financières et d'assurance⁸. En Chine, d'où proviennent environ 10 % des importations françaises⁹, le coût horaire de la main-d'œuvre manufacturière reste nettement supérieur à zéro, à environ 8 €¹⁰.

Une telle baisse des coûts de production affecterait autant l'industrie que les services. Dans l'industrie, l'introduction de robots humanoïdes pourrait rendre l'économie française compétitive face aux ateliers implantés partout dans le monde, permettant ainsi une relocalisation de la production, comme on l'observe déjà avec les robots classiques¹¹. Dans les services, la substitution du capital physique au capital humain pourrait sonner le glas de la maladie des coûts de Baumol, selon laquelle les prix sont condamnés à augmenter pour maintenir des salaires compétitifs, malgré de faibles gains de productivité¹².

8. Institut national de la statistique et des études économiques [Insee], « Coût horaire du travail selon l'activité. Données annuelles de 2008 à 2024 », [en ligne]. Les données détaillées par secteur n'étant pas disponibles pour 2024, le même écart avec la moyenne qu'en 2020 a été supposé.

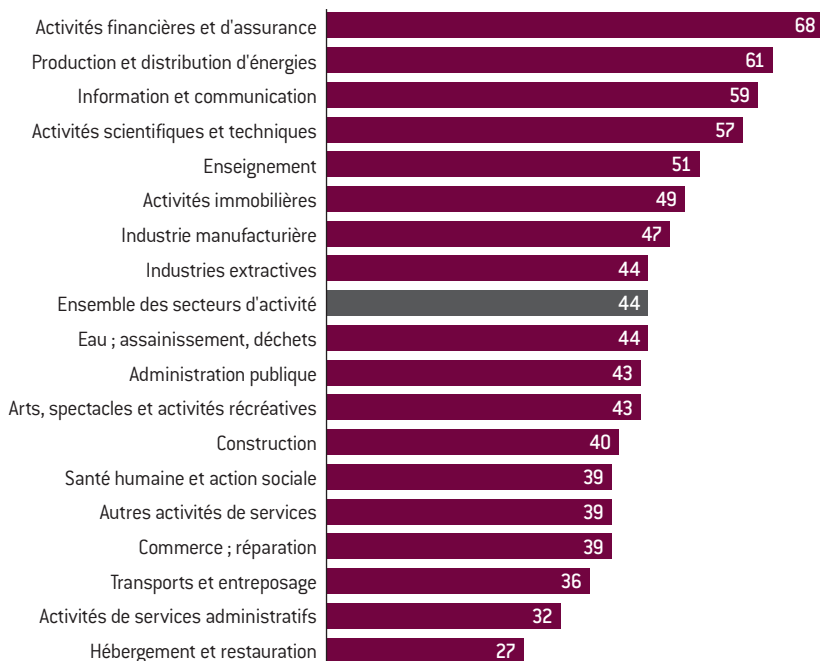
9. Direction générale du Trésor, « Échanges bilatéraux entre la France et la Chine, 22 mars 2023 » [en ligne] ; Direction générale des douanes et droits indirects, « Résultats du commerce extérieur de la France pour l'année 2023 », 7 février 2024 [en ligne].

10. Patrick Artus, "Why is European industry doing so poorly?", *Ossiam*, 20 février 2025 [en ligne].

11. Javier Bilbao-Ubillos, Vicente Camino-Beldarrain, Gurutze Intxaurburu-Clemente et Eva Velasco-Balmaseda, "Industry 4.0, servitization, and reshoring: A systematic literature review", *European Research on Management and Business Economics*, vol. 30, n° 1, 2024 [en ligne].

12. William J. Baumol et William G. Bowen, « On the Performing Arts: The anatomy of Their Economic Problems », *The American Economic Review*, vol. 55, n° 1/2, 1965, p. 495-502.

Coût horaire de la main-d'œuvre selon le secteur d'activité en 2024 (estimation) (en euros).



Source : Insee, calculs Asterès

Performance : une polyvalence potentiellement sans limite

Si la nature fait bien les choses et que l'on peut s'en inspirer, elle ne doit pas pour autant limiter l'imagination. Dans le cas de la robotique humanoïde, le but n'est pas uniquement d'imiter les aptitudes humaines, mais dans certains domaines, de les améliorer. Sur le plan cognitif par exemple, les IA incarnées sont dotées d'un savoir encyclopédique et d'une capacité de raisonnement à la hauteur des esprits les plus brillants. Sur le plan de la vision, les humanoïdes sont équipés de capteurs qui leur confèrent des aptitudes surhumaines (vision multispectrale, microthermique, élargie, capteurs chimiques), leur permettant par exemple de percevoir des défauts ou des fuites à l'« œil nu ». Sur le plan de la communication, les robots sont tous connectés à un même réseau, leur permettant d'échanger instantanément des informations à distance et de coordonner leurs efforts collectifs de manière bien plus efficace qu'un groupe d'êtres humains. En termes de formation, les humanoïdes peuvent acquérir de nouvelles compétences de manière instantanée, au biais d'une simple mise à jour logicielle. Tout cela sans compter que les humanoïdes peuvent collectivement assurer un service continu 24h/24 et 7j/7¹³.

13. Individuellement les robots sont limités par leur autonomie mais en se relayant ils peuvent théoriquement fournir une force de travail disponible 24h/24 et 7j/7.

Tous ces avantages, dont la liste n'est pas exhaustive, confèrent aux humanoïdes une polyvalence, une adaptabilité et une efficacité sur le papier bien supérieure à celles des humains. À terme, la robotique humanoïde pourrait évoluer vers un « travailleur universel » qui passerait naturellement du métier de mécanicien à ingénieur, ou encore à cuisinier. Dans les secteurs impliquant peu d'interactions robots-humains, les ingénieurs pourraient même s'émanciper de certaines contraintes du corps humain, par exemple en dotant les robots de deux paires de bras plutôt que d'une seule. Après tout, l'évolution n'est pas figée et une morphologie encore plus optimale pour agir sur le monde que celle du corps humain pourrait être inventée.

Sécurité : protéger la vie humaine

Les robots sont bien moins sensibles à leur environnement que l'homme : ils ne craignent pas les radiations et la pollution et sont plus résistants à la chaleur. Les humanoïdes peuvent ainsi prendre en charge des tâches dans des milieux hostiles ou à risque sanitaire, tels que les fonderies, les centrales nucléaires, les laboratoires chimiques ou les chantiers très poussiéreux, et contribuer à abolir les travaux dangereux – pour rappel, en France, près de 30 % des salariés déclarent encore être exposés à des fumées, poussières ou produits dangereux¹⁴.

En outre, la « valeur humaine » n'étant pas en jeu, un incident n'emporte pas les mêmes conséquences éthiques : une maintenance ou, au pire, une perte financière, mais pas une blessure ou une vie perdue. Cette logique s'applique depuis longtemps dans les environnements à haut risque, comme lors de la catastrophe nucléaire de Fukushima, où des robots téléopérés ont été envoyés à la place des équipes humaines pour inspecter les réacteurs et limiter l'exposition aux radiations¹⁵. À l'avenir, des robots humanoïdes pourraient être envoyés dans l'espace pour réaliser des missions extravéhiculaires en complète autonomie, dans le vide intersidéral, sur la Lune ou sur Mars.

14. Dares, Drees, DGAFF, Insee, *Quelles étaient les conditions de travail en 2019, avant la crise sanitaire ?* Dares analyses, n° 44, août 2021 [en ligne].

15. Kazunori Ohno, Shinji Kawatsuma, Takashi Okada, Eijiro Takeuchi, Kazuyuki Higashi et Satoshi Tadokoro, « Robotic control vehicle for measuring radiation in Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant », *Proceedings of the 2011 IEEE International Symposium on Safety, Security and Rescue Robotics (SSRR)*, Kyoto, Japon, novembre 2011, p. 38-43 [en ligne].

4. Usages : une potentielle révolution dans l'industrie, l'agriculture et même les services

À travers l'histoire, chaque fois qu'une nouvelle méthode de production s'est révélée plus performante, plus rapide, moins coûteuse et plus sûre, elle a fini par supplanter celle qui la précédait. C'est le principe de « destruction créatrice » théorisé par l'économiste Joseph Schumpeter¹⁶. La différence cette fois est que c'est le travail humain qui est ciblé, et dans sa globalité. Estimer le nombre d'emplois menacés n'est pas chose aisée et cette partie de l'étude ne s'y risquera pas. Elle se contente de décrire les types de tâches et de missions que les robots humanoïdes pourraient prendre en charge, afin d'identifier les secteurs les plus exposés et de mettre en lumière les limites et les spécificités qui conditionneront leur déploiement effectif.

Cartographie du travail manuel : identifier les secteurs les plus exposés à l'automatisation par les humanoïdes

Bien que l'économie française soit principalement une économie de services, de nombreux métiers nécessitent encore la réalisation de tâches manuelles. À partir des fiches métier du répertoire ROME (Répertoire Opérationnel des Métiers et des Emplois) de la Dares, il est possible d'estimer l'importance du travail manuel pour plusieurs « enjeux » professionnels¹⁷. Pour ce faire, chaque macro-compétence a été classée comme « intellectuelle » ou « manuelle » à l'aide de ChatGPT o1, et un indicateur du caractère manuel de chaque enjeu a été défini en fonction de la proportion de compétences manuelles qu'il regroupe.

Sur 31 enjeux, seulement 11, soit un tiers, impliquent une part de travail manuel. Les enjeux les plus manuels, et donc susceptibles d'être automatisés par les humanoïdes, sont la production et la fabrication (80 % des compétences répertoriées sont manuelles), le transport (75 %) et la construction (71 %). Parmi les activités non industrielles, le soin arrive en cinquième position (53 %) et la création artistique en huitième position (38 %).

Ces enjeux peuvent ensuite être croisés avec les secteurs pour obtenir un indicateur sectoriel. Les trois secteurs les plus manuels se révèlent être l'agriculture (19 % des compétences requises sont manuelles), l'installation et maintenance (19 %), et les arts (18 %). Au sein des activités de services, c'est le secteur de la santé qui arrive en tête (14 % des compétences répertoriées sont manuelles), devant le spectacle (13 %) et la vente (10 %).

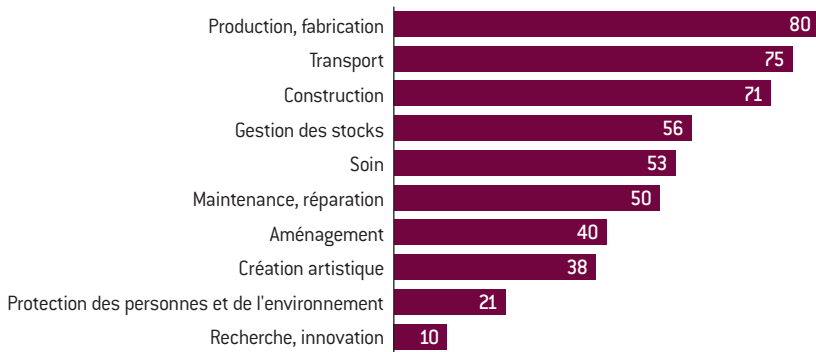
16. Joseph Alois Schumpeter et al., *Capitalisme, socialisme et démocratie*, Petite biblio Payot 1235, Payot et Rivages, 2023.

17. Dans la classification de ROME, un « enjeu » est un regroupement de compétences ou de finalités professionnelles autour de grandes thématiques, quel que soit le secteur d'activité.

Ce qui ressort de cette analyse est que, pour la majorité, les tâches à robotiser varient peu d'un secteur à l'autre : ce sont principalement les activités de production et fabrication, de gestion des stocks et transport, et de maintenance et réparation. Ces trois grands enjeux sont communs à tous les secteurs manuels et représentent, dans chaque secteur, au moins 50 % de l'ensemble des grands enjeux manuels. À noter que certains secteurs se distinguent par des tâches spécifiques, exercées presque exclusivement en leur sein, comme les soins dans le domaine de la santé ou la création artistique dans le secteur du spectacle.

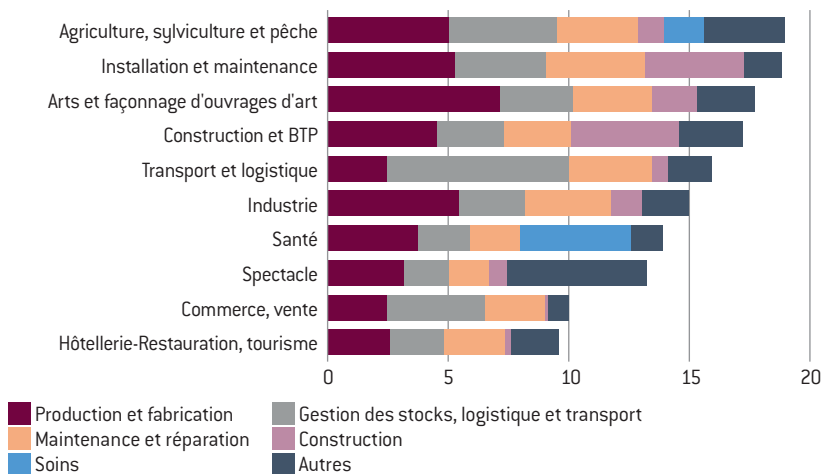
Cette analyse comporte toutefois deux limites majeures. Premièrement, le volume horaire n'est pas pris en compte : les tâches physiques peuvent être minoritaires en nombre, mais majoritaires en volume horaire. Deuxièmement, toutes les tâches ne présentent pas le même niveau de complexité, même au sein d'un même type d'enjeu. Par exemple, la fabrication dans les métiers d'art demande sans doute une dextérité bien plus poussée que dans l'industrie. De même, la gestion des stocks dans la logistique est probablement plus répétitive et standardisée que dans le secteur de la santé.

Top 10 des « enjeux » à la plus forte proportion de compétences manuelles, selon le ROME



Note : pour chaque enjeu, part des macro-compétences répertoriées par la base ROME à dominante « manuelle », en opposition à « intellectuelle ».

Top 10 des secteurs à la plus forte proportion d'enjeux manuels



Note : pour chaque secteur, part des macro-compétences répertoriées par la base ROME à dominante « manuelle », en opposition à « intellectuelle ».

Matrice des opportunités : anticiper les secteurs d'automatisation prioritaires

Si les tâches à automatiser sont globalement similaires d'un secteur à l'autre¹⁸, à quelques exceptions près, l'environnement dans lequel ces tâches sont exécutées et leur volume diffèrent. Ces deux facteurs conditionnent la viabilité commerciale des robots.

Premièrement, l'environnement détermine la difficulté de navigation : plus l'environnement est structuré, plus la robotisation est simple ; à l'inverse, plus l'environnement est chaotique, plus il faut de perception, d'adaptabilité et d'agilité mécanique. Trois types d'environnements sont distingués. Dans les environnements structurés, la machine dicte le lieu : l'espace est conçu ou réaménagé pour la machine (géométrie fixe, surfaces planes, flux matériels guidés, points de repère permanents). C'est typiquement le cas des usines d'assemblage, des entrepôts, des centres de tri ou encore des serres agricoles. Dans les environnements semi-structurés, le lieu tolère la machine : le cadre spatial est assez standardisé et des variations locales (objets déplacés, présence clientèle) obligent le robot à adapter sa trajectoire ou son outil. C'est globalement le cas de tous les espaces intérieurs humano-centrés comme les supermarchés, les cuisines, les hôtels, ou encore les hôpitaux. Enfin, dans les environnements peu structurés, la machine doit s'adapter au lieu : l'espace est changeant ou chaotique (relief, météo, surcharge visuelle, obstacles non-répertoriés,

18. Si l'on assimile les enjeux à des tâches relativement homogènes.

circulation humaine ou véhicules aléatoires) et le robot doit combiner locomotion robuste, perception en temps réel et replanification. Il s'agit principalement de lieux en extérieur comme les chantiers BTP, les fermes plein champ, les forêts, les quais portuaires, etc.

Deuxièmement, le volume opérationnel conditionne la rentabilité du robot : plus le taux d'occupation du robot est élevé, plus vite l'investissement est rentabilisé. Trois niveaux de volume opérationnel sont distingués. Dans le premier type d'activité, il pourrait théoriquement y avoir un besoin continu de main-d'œuvre pour assurer une production ou un service 24h24 et 7j/7. Ce serait probablement le cas dans l'industrie, la logistique, les grands hôpitaux ou l'hôtellerie. Dans le deuxième type d'activité, il pourrait théoriquement y avoir un besoin de main-d'œuvre quotidien mais fractionné avec des plages diurnes soutenues puis des pauses la nuit ou le week-end. Il s'agit principalement de services dépendant d'une clientèle éveillée, comme la vente et la restauration, les serres agricoles où le travail manuel varie fortement au cours de la journée, ou encore des secteurs réglementés pour éviter les nuisances comme la construction. Enfin, dans le troisième type d'activité, le besoin de main-d'œuvre est ponctuel, les tâches physiques étant épisodiques, comme l'installation ou la maintenance, ou saisonnières, comme la récolte. Dans ce cas, le modèle « *robots-as-a-service* » pourrait permettre de mutualiser plusieurs sites, mais le temps de déplacement grignotera inévitablement sur le temps d'opération.

Chaque activité peut ainsi être classée en fonction du degré de structuration de son environnement et de son volume opérationnel théorique, comme illustré dans le tableau ci-dessous. Cette matrice exploratoire offre un cadre d'analyse utile pour identifier les domaines où les robots humanoïdes pourraient être adoptés en priorité : plus on se déplace vers le bas du tableau, plus les défis à relever en termes de mobilité et d'adaptabilité sont importants, et plus on se déplace vers la droite plus le coût d'achat du robot devra être faible pour que l'investissement devienne rentable.

Trois limites doivent être toutefois notées. Premièrement, cette analyse ne prend pas en compte la complexité des tâches : dans les ateliers d'art, la production ne sera pas aussi simple à automatiser que dans l'industrie et dans les services, les interactions humain-machine impliquent un haut degré de compréhension et d'adaptation contextuelle. Deuxièmement, cette analyse ne prend pas en compte le critère d'acceptation sociale des robots, qui pourrait constituer un frein au déploiement dans les services. Enfin, l'analyse mérite d'être affinée en se basant sur une nomenclature d'activité plus granulaire, le volume opérationnel théorique pouvant varier au sein d'un même grand secteur.

Matrice des opportunités d'automatisation.

	Besoin continu	Besoin quasi-quotidien avec temps morts	Besoin intermittent ou ponctuel
Environnement structuré	Industrie de process et d'assemblage, logistique et hubs colis, ateliers d'art, préfabrication modulaire	Grande distribution, agriculture sous serre et élevage intensif	Installation et maintenance (sur site industriel), contrôle qualité ponctuel
Environnement semi-structuré	Grands hôpitaux, hôtellerie back-office	Restauration, vente / commerce, services à la collectivité	Spectacle (montage / démontage), installation et maintenance de bâtiments tertiaires, services à la personne
Environnement peu structuré		Restauration d'œuvres d'art <i>in situ</i> , sylviculture et pêche	Maintenance en extérieur, agriculture plein champ, construction et BTP <i>in situ</i>

II. ÉTAT DES LIEUX : LA RÉALITÉ SE RAPPROCHE DE LA FICTION SANS L'ÉGALER

1. Marché : une dynamique inédite dans la recherche et le développement de nouveaux prototypes

Après des décennies de développement expérimental marquées par des avancées technologiques remarquables mais aux applications limitées, la robotique humanoïde connaît, depuis le début des années 2020, un nouvel essor : les investissements en R&D dans la robotique humanoïde explosent et les nouveaux prototypes, de plus en plus opérationnels, se multiplient de façon exponentielle. Les acteurs sont principalement chinois et américains, avec quelques fabricants européens, et viennent d'horizons variés : *pure players* spécialisés dans l'humanoïde, entreprises issues de la robotique traditionnelle, ou encore géants de l'automobile et de l'électronique soucieuses de ne pas rater la prochaine révolution industrielle.

Histoire : les premiers robots humanoïdes expérimentaux

Le WABOT-1, développé à l'Université de Waseda au Japon au début des années 1970, soit 10 ans après la sortie du premier robot industriel, est unanimement considéré comme le premier robot humanoïde anthropomorphe à grande échelle du monde¹⁹. Le WABOT-1 était un robot complexe pour son époque : il était capable de communiquer

19. Humanoid Robotics Institute, Waseda University, « WABOT – Humanoid History » [en ligne].

avec une personne en japonais, de mesurer les distances et les directions des objets grâce à des récepteurs externes, de produire des sons grâce à une bouche artificielle, de marcher et de manipuler des objets avec ses mains dotées de capteurs tactiles. En 1983, le WABOT-2 gagne en dextérité et est notamment capable de jouer du piano tout en lisant une partition.

Une étape cruciale est franchie avec le Honda Série E en 1986, qui introduit la marche dynamique où le robot maintient activement son équilibre pendant le mouvement, permettant des déplacements plus rapides et potentiellement sur des terrains moins uniformes, puis avec le robot ASIMO en l'an 2000, toujours de Honda, qui restera célèbre pour sa capacité à marcher, courir, monter des escaliers et interagir avec les humains avec une apparente fluidité.

Cependant, les applications commerciales de ces robots restent très limitées en raison de leur manque d'autonomie : ce sont essentiellement des automates téléguidés, comme le WABOT (niveau d'autonomie 0), ou préprogrammés (niveau d'autonomie 1). Comme le relate le physicien Michio Kaku, « chaque mouvement, chaque nuance de ma scène avec ASIMO devant les caméras avait été soigneusement écrite à l'avance [...] Après coup, j'ai pu discuter franchement avec les créateurs d'ASIMO, et ils ont admis que ce robot, en dépit de ses mouvements et ses actions remarquablement humaines, possédait à peine l'intelligence d'un insecte²⁰ ».

Recherche : un nouvel élan depuis 2018 visible dans l'explosion du nombre de brevets déposés

À partir de la fin des années 2010, la convergence de trois révolutions technologiques donne un nouvel élan à la robotique humanoïde. Premièrement, les progrès en intelligence artificielle permettent non seulement aux robots d'interagir avec le monde de manière plus autonome, mais aussi d'apprendre de leur expérience (réelle ou virtuelle) en un temps record²¹. L'apprentissage en environnement simulé permet notamment à certains robots d'acquérir en quelques semaines une maîtrise du mouvement « qui aurait nécessité auparavant plus de 6 mois²² ». Deuxièmement, les avancées matérielles (capteurs, actionneurs et autres composants physiques) permettent la conception de corps humanoïdes de plus en plus sophistiqués et pour un coût qui ne cesse de diminuer²³.

20. Michio Kaku et Olivier Courcelle, *Une brève histoire du futur : comment la science va changer le monde*, Champs, Flammarion, 2016, p. 61.

21. Diamandis, *op.cit.*

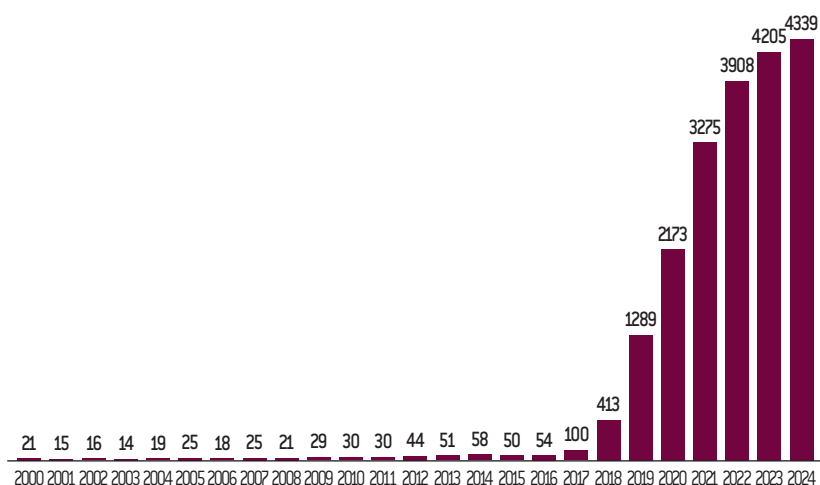
22. RoboServices — IA & Robotique Humanoïde, « Robotique : IA, agent et humanoïdes [post LinkedIn] », [en ligne].

23. Morgan Stanley Research, *The Humanoid 100: Mapping the Humanoid Robot Value Chain*, Morgan Stanley Wealth Management, 6 février 2025 [en ligne].

Enfin, ces avancées n'auraient pas été possibles sans la baisse du coût des batteries et les gains de densité énergétique (+20 % tous les deux ans) enregistrés ces dernières années²⁴.

Le vif intérêt pour le domaine se lit dans l'explosion des brevets mentionnant le terme « humanoïde » : une trentaine par an au début des années 2010, contre plus de 4 300 en 2024, soit une croissance annuelle moyenne de 71 % depuis 2017, contre environ 10 % entre 2000 et 2017 (voir graphique ci-dessous)²⁵. À noter que l'immense majorité de ces brevets sont américains (70 %), japonais (11 %) ou chinois (7 %).

Nombre annuel de brevets déposés relatifs aux humanoïdes



Source : Google Patents

Investissements : une explosion depuis 2024, du fait de quelques entreprises

Partis d'un niveau très bas en 2021 (100 millions d'euros), les investissements en capital-risque dans la robotique humanoïde et les modèles fondationnels ont progressé de 179 % par an en moyenne dans le monde occidental²⁶ pour atteindre 5,2 milliards d'euros en 2025, selon les données de F'Prime²⁷. Trois entreprises ont levé à elles seules plus de 3 milliards d'euros : 1,5 milliards d'euros pour Figure AI,

24. Daniel Bleakley, "Will batteries follow Moore's law? China invests \$A1.3 billion into solid-state battery research", *The Driven*, 5 juin 2024 [en ligne].

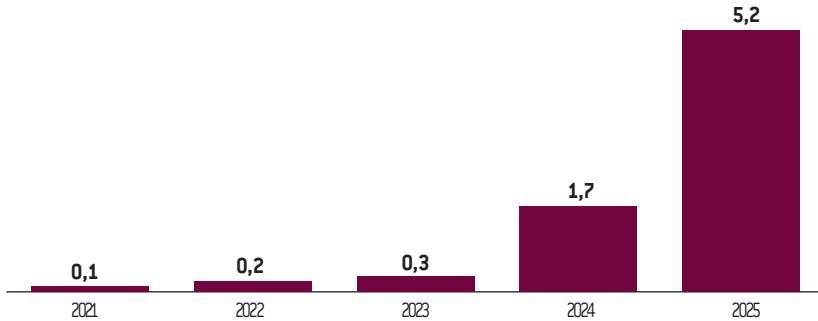
25. Selon les données de Google Patent.

26. Amériques, Europe, Israël.

27. Sanjay Aggarwal et Betsy Mulé, *2026 State of Robotics Report* (F'Prime, 2026) [en ligne].

1 milliard d'euros pour 1X et 734 millions d'euros pour Apptronik²⁸. Ces chiffres ne couvrent que les levées de fonds des start-ups, hors investissements sur fonds propres des acteurs historiques, et n'intègrent pas le marché asiatique.

Investissements mondiaux en capital-risque dans les robots humanoïdes (en milliards d'euros)



Source : F-Prime (2026).

Développement de prototypes : une accélération fulgurante depuis le début des années 2020

L'intérêt suscité par la robotique humanoïde se reflète également dans le nombre croissant de nouveaux modèles dévoilés. Le domaine est aujourd'hui si dynamique qu'il est difficile de suivre toutes les actualités : le site consacré aux robots humanoïdes, Humanoid.guide, recensait une trentaine de modèles début 2025 et une centaine début 2026²⁹. Pour la suite de l'analyse, un échantillon de 18 modèles a été retenu. Cet échantillon reprend essentiellement les modèles recensés par RoboServices dans son trombinoscope de mars 2025³⁰, complété de quelques autres modèles jugés prometteurs, incluant ainsi les leaders du marché (Tesla, Figure AI, Boston Dynamics, Agility Robotics et Unitree) et les principaux nouveaux entrants selon la cartographie du prospectiviste et entrepreneur Peter Diamandis³¹. Les prototypes ne répondant pas strictement à la définition d'un humanoïde (deux bras, deux jambes) ont été exclus.

28. *Ibid.*

29. Humanoid robot guide [en ligne].

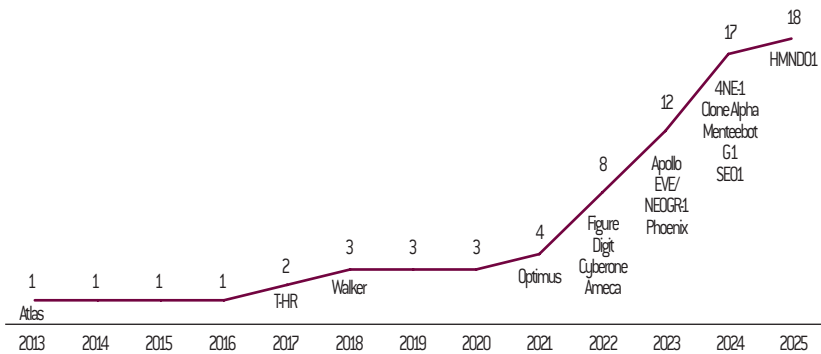
30. RoboServices — IA & Robotique Humanoïde, « Robotique : IA, agent et humanoïdes » [en ligne]. Le projet de BYD n'a pas été pris en compte car encore en développement et peu de données sont disponibles.

31. Diamandis, *op. cit.*

Le graphique ci-dessous montre le nombre cumulé de robots humanoïdes de nouvelle génération dévoilés depuis 2013, date de l'annonce du robot Atlas de Boston Dynamics – seules les premières générations sont comptabilisées afin de ne pas compter plusieurs versions d'un même robot. Alors que le nombre de modèles en développement augmente peu entre 2013 et 2021, passant d'un à quatre, il croît de manière exponentielle de 2021 à 2025, passant de quatre à dix-huit modèles de robots humanoïdes. Cette explosion du nombre de prototypes humanoïdes n'est pas un biais d'échantillon : jusqu'en 2020, le recensement est quasi exhaustif³².

À noter que tous les modèles ne se ressemblent pas. Certains font des choix stratégiques différents. Par exemple, avec Ameca, l'entreprise Engineered Arts cherche à se rapprocher autant que possible de l'apparence humaine, pour des applications dans les services. D'autres entreprises comme Tesla ou Figure AI misent sur un *look* futuriste inspiré de la science-fiction. Récemment, une entreprise a dévoilé un modèle capable de rouler sur un sol plat et de bloquer ses roues pour monter un escalier ou franchir un obstacle, montrant qu'il est possible de combiner l'ingéniosité humaine à l'expérience de la nature pour optimiser les aptitudes des robots³³.

Nombre cumulé de robots humanoïdes nouvelle génération dévoilés, selon l'année du dévoilement (en %)



32. Le robot Valkyrie de la Nasa, dévoilé en 2013, et Sophia de Hanson Robotics, branchée en 2015, n'ont pas été intégrés, car pas à visée commerciale.

33. Le robot Aeon d'Hexagon a été annoncé au cours de la rédaction de cette étude et n'est pas inclus dans l'échantillon étudié. Yoann Bourgin, « Hexagon lance Aeon, un robot humanoïde pour l'industrie », *Usine Digitale*, 18 juin 2025 [en ligne].

Typologie de fabricants : une majorité de pure players

Les robots humanoïdes de l'échantillon sont à 56 % développés par des « *pure players* », c'est-à-dire des entreprises développant exclusivement des humanoïdes, comme Figure AI, Apptornik, Agility Robotics, Clone, 1X, Humanoid AI, etc. Les 44 % de non-*pure players* sont essentiellement issus de la robotique traditionnelle, comme Neura Robotics, Boston Dynamics, Fourier Robotics, UBTEch, etc. Enfin, une poignée de fabricants viennent du secteur automobile, comme Tesla ou Toyota, voire de la téléphonie/ électronique comme Xiaomi.

Cartographie des fabricants de robots humanoïdes, selon le type (pure player ou non).



Ancienneté des fabricants : des acteurs historiques et de nouveaux entrants

Du point de vue de l'ancienneté, la répartition entre acteurs historiques et nouveaux entrants est assez équilibrée : 28 % des fabricants de l'échantillon ont une ancienneté de moins de 5 ans (Humanoid AI, Mentee Robotics, Engine AI, Clone et Figure AI), 22 % une ancienneté de 5 à 9 ans (Sanctuary AI, Unitree, Neura Robotics, Apptornik), 28 % une ancienneté entre 10 et 19 ans (Agility robotics, 1X, UBTEch, Fourier, Xiaomi), et enfin 22 % une ancienneté de plus de 20 ans (Toyota, Engineered Arts, Atlas et Tesla). L'ancienneté moyenne des entreprises de l'échantillon est ainsi de 15 ans et l'âge médian de 9 ans et demi, suggérant des temps de développement assez longs.

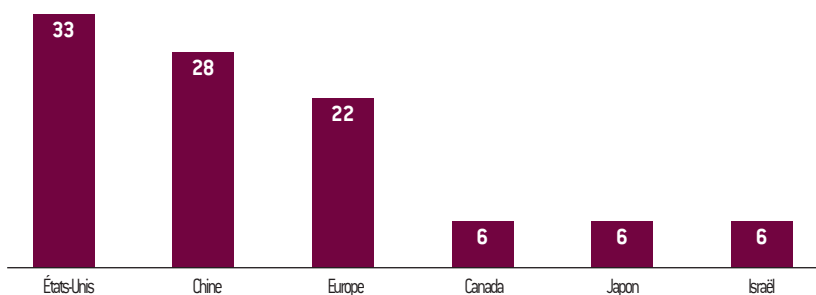
Répartition de l'ancienneté des fabricants de robots humanoïdes (en %)



Nationalité des fabricants : l'Europe en troisième position

Enfin, en termes de nationalité, les entreprises américaines représentent 33 % de l'échantillon, les entreprises chinoises 28 % et les entreprises européennes 22 %. Plusieurs entreprises européennes prometteuses méritent d'être mentionnées : l'entreprise allemande Neura Robotics qui développe 4-NE1 (se lit : « *for anyone* »³⁴), un robot humanoïde destiné à un usage généraliste, le *pure player* 1X qui développe le robot ménager NEO, l'anglais Engineered Arts qui est devenu célèbre avec son robot Ameca qui simule les expressions faciales humaines, et enfin le nouveau venu britannique Humanoid AI et son prototype généraliste HMND01. À noter que Reachy 2 de Pollen Robotics, récemment racheté par le français Hugging Face, n'est pas un robot bipède et n'a donc pas été intégré à l'analyse.

Répartition de la nationalité des fabricants de robots humanoïdes (en %)



2. Maturité : des prototypes en phase de démonstration, encore limités à des usages spécifiques dans des environnements semi-structurés

Une distinction est établie dans cette étude entre maturité commerciale et maturité technologique. La maturité commerciale est mesurée par l'échelle TRL et correspond à l'avancement du produit dans le processus

34. « Pour tout le monde » en français.

de développement et commercialisation. La maturité technologique vise tout simplement à évaluer les performances techniques du produit, indépendamment de leur stade de commercialisation. La nuance entre les deux est importante : un robot peut être avancé technologiquement mais pas commercialisé, et à l'inverse, des robots peuvent être commercialisés prématurément. Sur le plan commercial, il ressort de l'analyse que la plupart des prototypes sont en phase de démonstration et pourraient bientôt entrer en phase de commercialisation. Sur le plan technique, les prototypes actuels restent limités à des usages spécifiques dans des environnements semi-structurés.

Maturité commerciale :

un marché naissant avec peu d'exemples commerciaux concrets

La maturité d'une technologie ou d'un produit peut être évaluée à l'aide de l'échelle « *technology readiness level* » ou « TRL ». Selon les variantes, cette échelle peut aller de 1 à 9 (échelle originelle de la Nasa) ou de 1 à 11 (TRL revisité de l'AIE). Dans cette étude, l'échelle de l'Agence internationale de l'énergie, plus précise, est préférée. Cette échelle identifie six grands stades de maturité : concept (TRL 1 à 3), petit prototype (4), large prototype (5 à 6), démonstration (7 à 8), début de l'adoption (9 à 10) et maturité (11). Une note a été manuellement attribuée à chaque modèle de l'échantillon selon son avancement dans le processus de développement et commercialisation.

In fine, la majorité des robots sont en phase de développement ou de démonstration. Dans le détail, les modèles en développement, comme Clone Alpha ou HMND01, représentent 39 % de l'échantillon. Les modèles en phase de démonstration, comme Optimus testé en interne sur les chaînes de production de Tesla, ou Figure AI et Apollo en test dans des usines partenaires, représentent une part similaire de l'échantillon. Enfin, les modèles déjà disponibles en vente libre, comme Digit qui est utilisé par Amazon et dont la production en série a débuté dans l'usine Robofab, ou encore G1 et NEO commercialisés récemment, représentent 22 % de l'échantillon. À noter que certains prototypes en démonstration pourraient rapidement basculer en phase de commercialisation – Figure AI prévoit par exemple de livrer 100 000 unités dans les quatre années à venir³⁵.

35. John Koetsier, "Figure plans to ship 100,000 humanoid robots over next 4 years", *Forbes*, 30 janvier 2025 [en ligne].

Maturité commerciale des robots humanoïdes de l'échantillon (en %)



Maturité technologique : des prototypes encore loin de la polyvalence et de l'adaptabilité d'un humain

Le TRL renseigne surtout sur la maturité commerciale : plus l'échelle se rapproche du niveau 11, plus le produit a prouvé sa fiabilité sur le terrain, son modèle économique et une demande durable. Toutefois, atteindre un TRL de niveau 9 ne garantit pas que la technologie évoluera jusqu'au niveau 11. À ce stade, sa capacité à répondre pleinement aux attentes du marché reste incertaine. Il est donc nécessaire, en complément, d'évaluer les performances techniques des robots humanoïdes, indépendamment de leur maturité commerciale.

En novembre 2023, des chercheurs ont comparé les performances d'une vingtaine de modèles humanoïdes disponibles entre 2000 et 2021 pour aboutir à la conclusion que « seuls certains robots, qui ont été optimisés pour des tâches très spécifiques dans des environnements semi-structurés, atteignent des performances qui peuvent rivaliser avec des humains moyens dans cette tâche spécifique³⁶ ». Parmi les défis à relever, les auteurs relevaient notamment la dextérité et la versatilité du mouvement humain, et l'adaptabilité et la compréhension contextuelle. Cette analyse n'intégrait cependant pas les modèles récents dévoilés après 2021, date à laquelle, justement, le nombre de modèles a explosé. Est-ce possible que des entreprises comme Tesla, 1X, ou Figure AI, pour ne citer que celles-ci, aient réalisé des progrès qui remettraient en question la conclusion des chercheurs en 2023 ? Les informations disponibles publiquement ne semblent pas aller dans ce sens.

Concernant la dextérité, si d'importants progrès ont été réalisés, les robots peinent encore à effectuer des tâches, même simples, avec aisance. Par exemple, dans un TED Talk publié en mai 2025³⁷, le prototype NEO de 1X, chargé d'effectuer des tâches du quotidien, apparaît encore hésitant et peu précis : le doigt manque la cible ou glisse avant d'appuyer, les phalanges se positionnent mal autour des poignées, et le robot doit parfois utiliser sa seconde main pour libérer une prise. Même des gestes

36. Robert Riener, Luca Rabezzana et Yves Zimmermann, "Do robots outperform humans in human-centered domains?", *Frontiers in Robotics and AI*, vol. 10, 07 novembre 2023 [en ligne].

37. *Meet NEO, Your Robot Butler in Training* (vidéo), YouTube.

de précision modérée, comme verser de l'eau pour arroser une plante, trahissent un contrôle moteur encore approximatif. En outre, chaque tâche semble accomplie au ralenti. Un internaute résume la maladresse du robot avec humour : « NEO a l'air capable de mettre accidentellement le feu à votre maison et de rester là à la regarder en train de brûler ». Et d'après le spécialiste de la robotique Rodney Brooks, les générations actuelles d'humanoïdes, entraînés sur des données visuelles, n'atteindront jamais le niveau de dextérité d'un humain, qui requiert le sens du toucher³⁸. Aujourd'hui, la manipulation fine représente donc un enjeu si complexe que certains fabricants, comme Aptronik, préfèrent l'abandonner³⁹.

Au-delà de la dextérité, l'évaluation de l'autonomie réelle et de l'adaptabilité contextuelle des humanoïdes se heurte à un manque de données indépendantes et non biaisées. Si les constructeurs multiplient les démonstrations de tâches complexes, ces performances résultent souvent d'un entraînement intensif sur des scénarios spécifiques (« *overfitting* »), limitant leur généralisation à des environnements imprévus. La persistance de la télé-opération, même lors d'événements majeurs comme le « We, Robot » de Tesla ou pour des modèles récemment commercialisés comme le NEO de 1X, souligne une réalité cruciale : la compréhension situationnelle à 360° en temps réel demeure un défi technique majeur. Ce recours à l'assistance humaine, souvent discrète, souligne qu'un score élevé sur l'échelle TRL (indiquant une commercialisation ou un déploiement) ne garantit pas nécessairement une véritable maturité technologique.

3. Coût : des prototypes déjà compétitifs face à la main-d'œuvre humaine dans l'industrie

Le coût constitue en soi un indicateur de la maturité d'une technologie : souvent les solutions existent mais pas à un prix commercialement viable. L'unité de comparaison avec la main-d'œuvre humaine est le coût horaire, qui intègre pour les robots humanoïdes le coût fixe (coût d'acquisition), les coûts variables (maintenance et énergie) et le nombre total d'heures de service. Étant donné le degré d'incertitude sur ces données, plusieurs scénarios sont retenus pour les coûts fixe et variables, et le coût horaire est ensuite décliné par typologie de secteurs.

38. Rodney Brooks, "Why Today's Humanoids Won't Learn Dexterity", *RodneyBrooks.com* (blog), 26 septembre 2025 [en ligne].

39. John Koetsier, "Aptronik has a totally different approach to building humanoid robots", *JohnKoetsier.com*, 25 septembre 2023 [en ligne].

Coût fixe : entre 14 000 € et 285 000 € selon les modèles et les estimations

Deux approches permettent d'estimer le coût d'achat des robots humanoïdes. La première s'appuie sur les communications des fabricants, qui annoncent le prix auquel ils ambitionnent de commercialiser leur produit. Cette approche offre un aperçu des coûts en production de masse, mais présente un biais optimiste, les fabricants ayant intérêt, dans leur communication, à sous-estimer les défis techniques et économiques. La seconde approche repose sur des rapports indépendants qui évaluent le coût total de production en analysant les composants individuels des robots. Cette méthode est plus objective mais reste conservatrice car elle ne tient pas compte des économies d'échelle et des gains d'efficacité liés aux courbes d'apprentissage industriel.

Concernant la première approche, d'après les données du site Humanoid Guide, le prix annoncé des modèles de l'échantillon est de 65 000 € en moyenne et varie de 14 000 € pour le G1 d'Unitree à 176 000 € pour le 4NE-1 de Neura Robotics. L'écart de prix s'explique essentiellement par la sophistication des modèles et le nombre d'options. G1 est par exemple proposé à partir de 14 000 €, mais n'inclut pas de mains. Ajouter une paire de mains double le prix, et il s'agira de mains à trois doigts, n'offrant qu'une dextérité et une sensibilité limitées⁴⁰. Sans surprise, plus le robot se rapproche de l'état de l'art plus son prix est élevé.

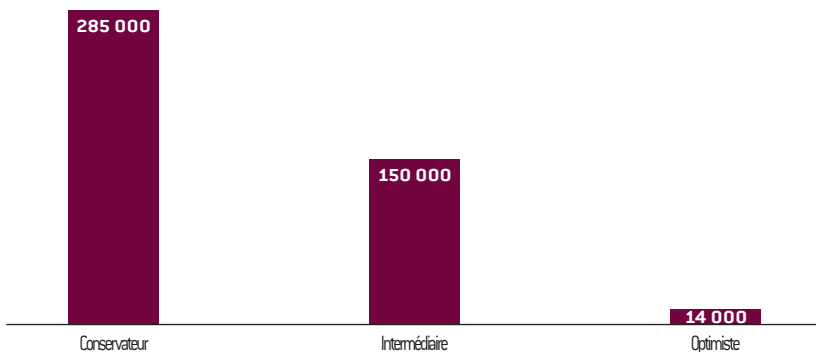
En moyenne, ces coûts annoncés semblent plutôt optimistes par rapport aux estimations de la littérature. Goldman Sachs, par exemple, estime le coût moyen à 142 500 € en 2024, en baisse de 40 % par rapport à 2023 sous l'effet de la baisse des prix des composants⁴¹, et pour Morgan Stanley, la fourchette de prix varie de 9 500 € à 285 000 €, soit un prix médian de 147 250 €⁴². Eu égard à ces incertitudes, trois scénarios sont retenus pour la suite de l'analyse : un scénario optimiste à 14 000 €, un scénario conservateur à 285 000 €, et un scénario intermédiaire à 150 000 €. Philosophiquement, ces scénarios peuvent à la fois correspondre à des degrés de sophistication et à des horizons temporels différents.

40. Brian Potter, "Robot dexterity still seems hard", *Construction Physics*, 24 avril 2025 [en ligne].

41. Jacqueline Du, "Humanoid robot: The AI accelerant", *Goldman Sachs Research*, 8 janvier 2024 [en ligne].

42. Adam Jonas, Daniela M. Haigian et William J. Tackett, *Humanoids: Investment Implications of Embodied AI* [BluePaper], Morgan Stanley Research, 26 juin 2024, 161 pages [en ligne].

Coût d'achat actuel des robots humanoïdes selon le scénario (en euros)



Coût variable : entre 10 % et 30 % du coût d'achat par an pour la maintenance, et un coût énergétique négligeable

Les coûts de maintenance des robots varient significativement selon leur complexité. Pour les robots industriels traditionnels, ces coûts représentent annuellement entre 10 % (scénario optimiste) et 20 % (scénario intermédiaire) du prix d'achat⁴³. Les robots humanoïdes, nécessitant probablement l'intervention de techniciens hautement spécialisés, pourraient générer des coûts de maintenance plus élevés. L'hypothèse conservatrice retenue est donc de 30 % du coût d'achat par an, soit le double de la médiane des robots conventionnels. À titre de comparaison, le coût de maintenance annuel des robots chirurgicaux qui équipent les hôpitaux français représente environ 8 % du coût d'achat. L'hypothèse la plus optimiste reste donc relativement conservatrice⁴⁴. Des travaux ultérieurs pourront chercher à préciser cette hypothèse.

Les coûts énergétiques restent marginaux. La consommation énergétique d'un robot en fonctionnement se situe entre 200 W et 500 W (0,20 – 0,50 kW). Au tarif réglementé de 0,2016 €/kWh⁴⁵, une heure de fonctionnement coûte donc de 0,04 € à 0,10 €, selon la puissance sollicitée. Cette dépense énergétique peut donc être considérée comme négligeable dans l'analyse économique globale.

43. Jacqueline Du, *op. cit.*

44. Guillaume Moukala Same et Charles-Antoine Schwerer, *La chirurgie robot-assistée : une innovation qui profite au patient, au chirurgien et peut générer des économies*, Asterès, juin 2023 [en ligne].

45. Matias Perea, « 9 juin 2025 : le prix de l'électricité sur les marchés explose : +61 % dès demain ! », *Selectra*, 9 juin 2025 [en ligne].

Coût annuel de maintenance, selon le scénario (en euros)



Coût horaire : d'importantes variations selon les hypothèses et le secteur

Le volume horaire théorique dépendant essentiellement du secteur, les trois scénarios (conservateur, intermédiaire et optimiste), peuvent être déclinés par secteur, en maintenant fixes les hypothèses de coût d'achat (respectivement 285 000 €, 150 000 € et 14 000 €) et de durée de vie (respectivement 12 ans, 6 ans et 3 ans), et en faisant varier uniquement le taux de fonctionnement des robots : 70 % à 90 % pour les secteurs à flux continu (soit 118 à 151 heures par semaine), 40 % à 60 % pour les secteurs à flux quotidien mais fragmenté (soit 67 à 101 heures par semaine), et 10 % à 30 % pour les secteurs à flux intermittent ou ponctuel (soit 17 à 50 heures par semaine). Ces taux de fonctionnement sont crédibles, les experts estimant qu'en prenant en compte les contraintes de recharge, les robots humanoïdes pourraient fonctionner au minimum 16 heures par jour et potentiellement jusqu'à 22 heures par jour⁴⁶.

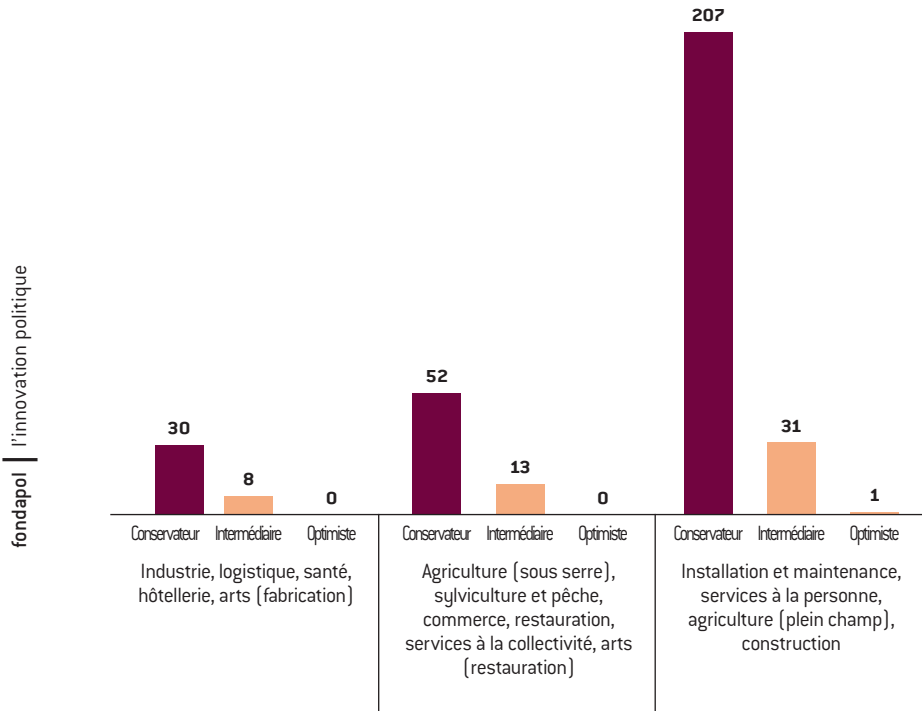
Deux enseignements principaux ressortent. Premièrement, dans les secteurs à flux continu comme l'industrie, la logistique ou la santé en milieu hospitalier, à l'exception de l'hôtellerie, le coût horaire des humanoïdes est inférieur au coût horaire de la main-d'œuvre dans tous les scénarios. Deuxièmement, le coût horaire des humanoïdes est compétitif face à la main-d'œuvre humaine dans tous les secteurs à partir du scénario intermédiaire, c'est-à-dire pour un coût d'achat de 150 000 € et une durée de vie de 6 ans, deux hypothèses qui sembleront raisonnables quand le marché aura atteint la maturité.

Enfin, une dernière hypothèse testée (non représentée graphiquement) envisage une durée de vie fixe de douze ans dans l'ensemble des scénarios. Elle correspond à un marché arrivé à maturité, où les avancées technologiques ralentissent et deviennent principalement incrémentales. Avec cette hypothèse, le coût horaire de la main-d'œuvre humanoïde est compétitif dans tous les secteurs et dans tous les scénarios. La seule exception est le scénario le plus conservateur de tous (taux de fonctionnement de 10 %,

46. Humanoid Scott [compte X@GoingBallistic5], « Maximizing Bot Productivity: Leveraging Break Schedules for Continuous Work », X, 30 janvier 2024 [en ligne].

coût d'achat de 285 000 €), mais ce scénario apparaît peu crédible même dans les activités où le besoin est ponctuel et intermittent car le modèle de « *robot-as-a-service* » permettra probablement d'optimiser le taux de fonctionnement. Eu égard à tous ces éléments, les entreprises ne devraient pas rencontrer de difficultés à rentabiliser leur investissement sur le long terme.

Coût horaire estimé de la main-d'œuvre humanoïde selon le secteur, dans différents scénarios (en euros)



4. Prospective : des applications de niche à la société post-travail, un éventail de scénarios reste possible

Socle macro-économique commun :
la croissance par la productivité et la demande

Quel que soit le scénario, les robots humanoïdes entraîneront une réallocation de la main d'œuvre, des gains de productivité, et des gains de pouvoir d'achat. Seule l'ampleur de ces effets dépend du scénario, pas leur nature.

Premièrement, l'émergence des robots humanoïdes va conduire à une réallocation de la main-d'œuvre humaine, à plusieurs niveaux, générant des gains de productivité et de la croissance. Il s'agit d'un effet classique du progrès technologique. Dans certains secteurs, comme la santé, les robots ne se substitueront que partiellement à la main-d'œuvre et libéreront ainsi du temps pour se concentrer sur les dimensions relationnelles, décisionnelles ou nécessitant un jugement humain : c'est la réallocation intra-sectorielle. Dans les secteurs industriels ou agricoles, où ces dimensions humaines sont négligeables, les robots se substitueront entièrement à la main d'œuvre, qui migrera dans les services : c'est la réallocation intersectorielle. Ce processus, aussi appelé déversement sectoriel⁴⁷, est déjà à l'œuvre depuis le début de l'ère industrielle, et les robots humanoïdes ne feront que le prolonger jusqu'à ce que, *in fine*, ne subsistent que les métiers où les qualités proprement humaines priment – bien que la nature exacte de ces qualités reste à définir. Cette réallocation générera des gains de productivité à l'échelle macro-économique et donc de la croissance intensive : plus de valeur peut être créée avec la même quantité de capital humain. Ces gains de productivité ne seront limités que par la capacité de l'économie à accroître le stock de robots.

Deuxièmement, l'émergence des robots humanoïdes aura un effet déflationniste dans les secteurs concernés, libérant du pouvoir d'achat qui pourra être réinjecté dans l'économie. La main-d'œuvre humaine sortant des coûts de production, les prix des biens et services robotisables baisseront plus ou moins fortement selon le scénario et l'intensité en main-d'œuvre. Les ménages disposeront de plus de capacité de dépense, augmentant la demande agrégée dans l'économie, et générant un cycle vertueux de croissance et de demande. Dans l'histoire économique, ces « effets rebonds » ont constitué un moteur majeur de la croissance économique⁴⁸. Par exemple, la mécanisation de l'industrie textile durant la révolution industrielle a considérablement réduit les coûts de production, rendant les vêtements accessibles à une large part de la population et créant l'industrie de la mode, virtuellement inexistante auparavant. La baisse des coûts de production des produits de grande consommation (vêtements, aliments, etc.) a aussi permis l'essor des services. Demain, ce seront peut-être des secteurs comme la santé, l'éducation ou la culture qui se développeront sous le double effet des gains de pouvoir d'achat et de la réallocation de la main-d'œuvre.

47. Alfred Sauvy et Anita Hirsch, *La Machine et le chômage : le progrès technique et l'emploi*, coll. Pluriel, Hachette, 1982.

48. James Manyika, Susan Lund, Michael Chui, Jacques Bughin, Lola Woetzel, Parul Batra, Ryan Ko et Saurabh Sanghvi, "Jobs lost, jobs gained: What the future of Work Will mean for jobs, skills, and Wages", McKinsey Global Institute, 28 novembre 2017 [en ligne].

Scénarios : 6 visions du futur selon l'avancement technologique et le coût des robots

L'ampleur des effets macroéconomiques détaillés ci-dessus dépendront essentiellement de deux facteurs qui demeurent à ce jour incertains : leur avancement technologique et leur coût. Plusieurs hypothèses, de la plus conservatrice à la plus optimiste, peuvent être considérées pour chacune de ces dimensions.

Pour la dimension technique, les robots peuvent rester limités à des tâches simples et répétitives, pour lesquelles ils ont été spécifiquement entraînés, et dans un environnement structuré ou semi-structuré comme actuellement (robot à « usage restreint »), où les obstacles techniques peuvent être surmontés et où les robots acquièrent alors une polyvalence et une adaptabilité comparable à celle des humains (robots à « usage général »).

Pour la dimension économique, le coût d'acquisition peut rester très élevé comme aujourd'hui pour les modèles les plus sophistiqués (coût conservateur), se stabiliser au coût médian actuel (coût intermédiaire), ou diminuer grâce aux effets d'expérience et atteindre le coût des modèles minimalistes actuels (coût optimiste). En combinant ces différentes hypothèses, six scénarios peuvent être imaginés, décrits dans le tableau ci-dessous.

Le même mécanisme joue dans chaque case : tant que le coût descend, la zone de diffusion s'élargit, des secteurs où le volume horaire théorique est le plus important vers les secteurs où ce volume est le moins important. La ligne « usage général » agit comme un multiplicateur : à coût égal, elle ajoute simplement davantage de secteurs accessibles. Les effets macroéconomiques s'intensifient et l'horizon temporel s'étire graduellement selon la diagonale coût-capacité, jusqu'au scénario post-rareté où les robots peuvent accomplir n'importe quelle tâche pour un coût quasi nul. Cette progression n'est pas linéaire : un seul palier franchi peut déclencher une adoption massive dans certains secteurs ou encore la relocalisation de certaines industries.

Six scénarios de l'impact économique des robots humanoïdes selon leur coût et leur maturité technologique.

	Coût conservateur	Coût intermédiaire	Coût optimiste
Robots à usage restreint	<p>Applications de niche</p> <p>Seules les activités combinant flux continu (pour amortir l'investissement) et environnement structuré (à la portée des capacités actuelles) sont viables : usines lights-out, centres logistiques, data centers, centres de tri...</p>	<p>Passage à l'échelle</p> <p>Les humanoïdes deviennent compétitifs dans tous les environnements structurés, y compris à flux quotidien fragmenté (grande distribution, agriculture sous serre, back-offices hôteliers, etc.).</p>	<p>Réindustrialisation</p> <p>Le coût horaire tombe sous celui de la main-d'œuvre étrangère. La production standardisée délocalisée depuis quarante ans revient sur le territoire, entraînant une chute des prix manufacturés et un redressement de la balance commerciale.</p>
Robots à usage général	<p>Luxe high-tech</p> <p>Les humanoïdes ne trouvent leur place que là où le prix n'est pas un obstacle (hôtellerie de luxe, événementiel premium, ménages fortunés, vitrines d'entreprises). Leur rôle est celui d'un marqueur technologique, comparable à l'automobile des années 1910 avant sa démocratisation.</p>	<p>Diffusion universelle</p> <p>Les humanoïdes pénètrent les services (soins, vente, restauration), les chantiers et l'agriculture de plein champ. La productivité nationale bondit et la désinflation gagne les services, rompant avec la maladie des coûts de Baumol.</p>	<p>Société post-travail</p> <p>Quasi gratuits et aussi précis qu'un humain, les humanoïdes automatisent les tâches physiques qui restent après l'automatisation des tâches intellectuelles par l'intelligence artificielle générale. L'économie devient largement auto-entretenu, nécessitant un nouveau contrat social.</p>

Limites : ressources naturelles, lien social et dépendance technologique

Ce cadre analytique reste une vision simplifiée de la réalité et omet d'autres facteurs essentiels. Premièrement, ces scénarios ne prennent pas en compte la disponibilité des ressources. En effet, la production en masse de robots humanoïdes, en plus de la production de véhicules électriques, éoliennes et panneaux photovoltaïques, pourrait accroître la tension sur les métaux rares, et augmenter le coût d'acquisition. Sans solution à ce problème (recyclage en boucle fermée, alternatives aux métaux rares, minage d'astéroïdes), les scénarios les plus optimistes sur le stock de robots et le degré d'automatisation de l'économie (choc humanoïde, société post-rareté) paraissent peu crédibles.

Deuxièmement, ces scénarios ne prennent pas en compte la dimension sociale du travail humain. Même dans l'hypothèse d'un robot à usage général, il n'est pas nécessairement désirable d'automatiser tous les métiers. Dans de nombreux services, la valeur du travail ne repose pas seulement sur l'efficacité ou la performance, mais sur l'interaction humaine elle-même.

Commander une boisson dans un bar n'est pas qu'un acte fonctionnel : c'est une expérience humaine en tant que telle, un moment de convivialité et d'échange. De même, dans la santé, l'acte de soin ne se réduit pas à une série de gestes techniques : il repose aussi sur l'écoute, l'attention portée au patient et la relation de confiance. Les robots peuvent simuler l'empathie et se faire passer pour des humains dans des environnements numériques, mais dans le monde physique, leur apparence trahit inévitablement leur nature artificielle.

Troisièmement, ces scénarios n'intègrent pas la question de l'acceptation ou non de ces technologies. Dans les scénarios « diffusion généralisée » et « société post-rareté », l'humanité a donné naissance à une nouvelle espèce : une intelligence artificielle incarnée, dotée d'un corps et capable d'agir physiquement sur le monde. Le degré d'automatisation de l'économie est tel qu'elle s'apparente à un organisme autonome, se développant indépendamment de toute action humaine. L'ensemble du cycle, de la conception à la mise en œuvre, est pris en charge par des entités artificielles – les robots eux-mêmes assurent leur propre maintenance, et peuvent même s'auto-améliorer. Dans ce scénario, le risque est que l'humanité ne délègue pas seulement le travail à la machine, mais qu'elle perde le contrôle de son destin. *In fine*, les mêmes questions éthiques qui se posent avec l'IA se posent avec les robots humanoïdes.

CONCLUSION

Les révolutions de l'intelligence artificielle et de la robotique humanoïde sont les deux faces d'une même médaille : un jour, le cerveau et la machine ne feront plus qu'un. Le volet physique de l'IA est donc aussi stratégique que son volet cognitif. Mais, à la différence de l'intelligence artificielle, déjà largement adoptée, la robotique humanoïde repose encore essentiellement sur des promesses. Le paradoxe de Moravec reste d'actualité⁴⁹ : les machines surpassent aujourd'hui les humains dans les tâches cognitives les plus complexes mais sont encore loin d'interagir avec leur environnement physique avec la même fluidité.

49. Fred Truck, "Mind Children: The Future of Robot and Human Intelligence" (compte rendu de l'ouvrage de Hans Moravec), *Leonardo*, vol. 24, n° 2, 1991, p. 242-243, [en ligne].

Dans ces conditions, il est probable que la prochaine décennie ressemblera davantage à un cycle de désillusion qu'à une révolution industrielle. Le précédent des voitures autonomes, promises de longue date et toujours confinées à des périmètres restreints, invite à la plus grande prudence face aux calendriers annoncés par les fabricants.

Ce scepticisme de court terme ne doit pas se confondre avec un scepticisme de long terme. Rien n'indique que les verrous actuels soient indépassables. L'échec n'est pas certain, la réussite non plus, et c'est précisément pour cette raison que l'Europe ne peut pas se permettre de décrocher, même si la phase actuelle ressemble à une bulle. Il faut par conséquent investir sans délai dans la R&D, sécuriser les briques critiques de la chaîne de valeur, anticiper la tension sur les métaux rares et réfléchir au cadre social et fiscal d'une économie où le capital productif sera incarné.

Ces investissements constituent le ticket d'entrée pour le cycle suivant, celui qui comptera vraiment. L'histoire récente des révolutions technologiques montre qu'elles récompensent ceux qui en prennent le pari tôt et pénalisent durablement ceux qui le prennent trop tard. L'Europe n'a pas droit à un nouveau rendez-vous manqué.

BIBLIOGRAPHIE

Sanjay Aggarwal et Betsy Mulé. *2025 State of Robotics Report*. F'Prime, 2025.

Alvarez, Simon. « Tesla posts Optimus' most impressive video demonstration yet ». Teslarati, 21 mai 2025.

Artus, Patrick. « Why is the European industry doing so poorly? » février 2025.

W. J. Baumol, et W. G. Bowen. « On the Performing Arts: The anatomy of Their Economic Problems ». *The American Economic Review* 55, n° 1/2 (1965): 495-502.

Javier Bilbao-Ubillos, Vicente Camino-Beldarrain, Gurutze Intxaurburu-Clemente, et Eva Velasco-Balmaseda. « Industry 4.0, servitization, and reshoring: A systematic literature review ». *European Research on Management and Business Economics* 30, n° 1 (2024): 100234.

Bleakley, Daniel. « Will batteries follow Moore's law? China invests \$A1.3 billion into solid-state battery research ». The Driven, 5 juin 2024.

Bourgin, Yoann. « Hexagon lance Aeon, un robot humanoïde pour l'industrie ». L'Usine Digitale, 18 juin 2025.

Karel Čapek, Jan Rubeš, et Brigitte Munier. *RUR: Rossum's universal robots drame collectif en un prologue de comédie en trois actes*. Mimos 81°. La Différence, 2011.

Chen, Caiwei. « China's EV Giants Are Betting Big on Humanoid Robots ». *MIT Technology Review*, 14 février 2025.

« Coût horaire du travail selon l'activité | Insee ». Consulté le 5 mai 2025.

Diamandis, Peter. *2025-2035 Metatrend Report: The Rise of Humanoid Robots*. Abundance360, 2025.

Direction générale du Trésor. « Echanges bilatéraux entre la France et la Chine ». Consulté le 27 juin 2025.

Jacqueline Du, Yuichiro Isayama, Daniela Costa, Mark Delaney, Nick Zheng, et Olivia Xu. *Humanoid Robot: The AI Accelerant*. Goldman Sachs, 2024.

« Elon Musk présente Optimus, l'ambitieux robot humanoïde de Tesla ». Consulté le 24 juin 2025.

Emerging Space Brief: Humanoid Robotics. PitchBook, 2024.

Hafstad, Johan Christian. « Humanoid Robot Guide ». Humanoid.Guide, 5 mai 2025. <https://humanoid.guide/>.

N. G. Hockstein, C. G. Gourin, R. A. Faust, et D. J. Terris. « A History of Robots: From Science Fiction to Surgical Robotics ». *Journal of Robotic Surgery* 1, n° 2 (2007): 113-18.

« Humanoid Hype: Top VC Sounds the Alarm on China's Robot Boom ». Consulté le 24 juin 2025. <https://www.sixthtone.com/news/1016916>.

Humanoid Robotics Institute, Waseda University. « Humanoid History -WABOT- ». Consulté le 6 juin 2025. https://www.humanoid.waseda.ac.jp/booklet/kato_2.html.

« International Organization of Motor Vehicle Manufacturers - 2023 ».

Adam Jonas, Daniela M Haigian, William J Tackett, et Sean K Corley. *Humanoids: investment implications of embodied AI*. Morgan Stanley, 2024.

Michio Kaku et Olivier Courcelle. *Une brève histoire du futur : comment la science va changer le monde*. Champs. Flammarion, 2016.

Koetsier, John. « Apptronik Has a Totally Different Approach to Building Humanoid Robots ». John Koetsier, 25 septembre 2023.

Koetsier, John. « Figure Plans To Ship 100,000 Humanoid Robots Over Next 4 Years ». Forbes. Consulté le 9 juin 2025. <https://www.forbes.com/sites/johnkoetsier/2025/01/30/figure-plans-to-ship-100000-humanoid-robots-over-next-4-years/>.

Le portail de la direction générale des douanes et droits indirects. « Résultats du commerce extérieur de la France pour l'année 2023 ». 7 février 2024. <http://www.douane.gouv.fr/actualites/resultats-du-commerce-exterieur-de-la-france-pour-lannee-2023>.

LinkedIn. « Post de RoboServices - IA & Robotique humanoïde ». Réseau social. juin 2025. https://www.linkedin.com/posts/roboservices_robotique-ia-agent-activity-7341078118427774982-Oq_W/.

James Manyika, Susan Lund, Michael Chui, et al. *Jobs lost, jobs gained: What the future of Work Will mean for jobs, skills, and Wages*. McKinsey global Institute, 2017.

McGinn, Colin. *Prehension: the hand and the emergence of humanity*. The MIT Press, 2015.

Guillaume Moukala Same et Charles-Antoine Schwerer. *La chirurgie robot-assistée : une innovation qui profite au patient, au chirurgien et peut générer des économies*. Asterès, 2023.

Kazunori Ohno, Shinji Kawatsuma, Takashi Okada, Eiji Takeuchi, Kazuyuki Higashi, et Satoshi Tadokoro. « Robotic control vehicle for measuring radiation in Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant ». 2011 IEEE International Symposium on Safety, Security, and Rescue Robotics, IEEE, novembre 2011, 38-43.

Perea, Matias. « 9 juin 2025 : le prix de l'électricité sur les marchés explose : + 61 % dès demain ! » Selectra, 9 juin 2025.

Potter, Brian. « Robot Dexterity Still Seems Hard ». Construction Physics, 3 mai 2024.

Robert Riener, Luca Rabezzana, et Yves Zimmermann. « Do robots outperform humans in human-centered domains? » *Frontiers in Robotics and AI* 10 (novembre 2023): 1223946.

RoboServices. « Trombinoscope RoboServices, édition mars 2025 ». LinkedIn. Consulté le 6 juin 2025.

Sanctuary AI. « Sanctuary AI Unveils Phoenix™ - A Humanoid General-Purpose Robot Designed for Work ». 16 mai 2025.

Alfred Sauvy, et Anita Hirsch. *La Machine et le chômage : le progrès technique et l'emploi*. Collection Pluriel. Hachette, 1982.

Joseph Alois Schumpeter, Gaël Fain, et Jean-Claude Casanova. *Capitalisme, socialisme et démocratie*. Petite biblio Payot 1235. Payot & Rivages, 2023.

TED - Youtube. « Meet NEO, Your Robot Butler in Training | Bernt Børnich | ». avril 2025.

The Humanoid 100: Mapping the Humanoid Robot Value Chain. Morgan Stanley, 2025.

Fred Truck, et Hans Moravec. « Mind Children: The Future of Robot and Human Intelligence ». *Leonardo* 24, n° 2 (1991): 242.

Why Today's Humanoids Won't Learn Dexterity – Rodney Brooks. 27 septembre 2025.

X (formerly Twitter). « Humanoid Botangelist sur X : “Maximizing Bot Productivity: Leveraging Break Schedules for Continuous Work Is a 16 or 22 hour bot Workday possible in the factory, just With a battery pack, and Without using umbilical cords, swappable battery packs, or induction charging? Yes. For the foreseeable future, the <https://t.co/WaPVoDS3Vc>” / X ». 30 janvier 2024.



Décembre 2012

RELANCER NOTRE INDUSTRIE PAR LES ROBOTS (1) : LES ENJEUX

www.fondapol.org

fondapol
FONDATION DE
L'INNOVATION
POLITIQUE

Robin RIVATON

Décembre 2012

RELANCER NOTRE INDUSTRIE PAR LES ROBOTS (2) : LES STRATÉGIES

www.fondapol.org

fondapol
FONDATION DE
L'INNOVATION
POLITIQUE

Robin RIVATON

Juillet 2011

CONTESTER LES TECHNOSCIENCES : LEURS RAISONS

www.fondapol.org

fondapol
FONDATION POUR
L'INNOVATION
POLITIQUE

Eddy FOUGIER

Juillet 2011

CONTESTER LES TECHNOSCIENCES : LEURS RÉSEAUX

www.fondapol.org

fondapol
FONDATION POUR
L'INNOVATION
POLITIQUE

Sylvain BOULOUQUE

NOS PUBLICATIONS

Les gauches antisémites (3) L'irrésistible convergence d'antisémitismes pluriels, 43 pages,
(4) Le basculement antisémite des extrêmes gauches et ses conséquences, 64 pages,
Stéphane Courtois et Jean-Louis Panné, mars 2026

La guerre par la norme. La régulation, arme économique stratégique
Erwan Le Noan, mars 2026, 37 pages

Accompagner ou provoquer la mort ?

Les enjeux d'une légalisation de l'euthanasie et du suicide assisté
Dominique Reynié (dir.), Les Editions de l'Observatoire, 2026, 450 pages

**Ce que l'ontario nous apprend sur la pratique de l'« aide médicale à mourir »
et l'urgence de sa refonte**
Trudo Lemmens, février 2026, 27 pages

Enjeux juridiques d'une légalisation d'un « droit à l'aide à mourir »
Aline Cheynet de beaupré, Laurent Frémont et Didier Guérin, février 2026, 30 pages

**Les Français n'approuvent pas la proposition de loi visant à légaliser
l'euthanasie et le suicide assisté**
Dominique Reynié, janvier 2026, 88 pages

Contre la bureaucratie, la compétence du peuple
Robin Rivaton, décembre 2025, 38 pages

**Vers un système de retraite mixte répartition - capitalisation
quelques modalités concrètes de transition**
Bertrand Martinot, Renan Muret et Philippe Gravier, novembre 2025, 42 pages

Sahara occidental : la théorie de l'infraction marocaine en question
Dominique Bocquet avec Sâ Benjamin Traoré, novembre 2025, 69 pages

Va-t-on légaliser la mort provoquée ?

La psychiatrie face au risque de l'euthanasie et du suicide assisté
Dr Françoise Chastang et Dr Cécile Omnès, octobre 2025, 30 pages

Va-t-on légaliser la mort provoquée ?

Le handicap face au risque de l'euthanasie et du suicide assisté
Agathe Barrois et Aline Cheynet de Beaupré, octobre 2025, 32 pages

Va-t-on légaliser la mort provoquée ?

La gériatrie face au risque de l'euthanasie et du suicide assisté
Pr Claude Jeandel et Dr Jean-Marie Gomas, octobre 2025, 36 pages

Le parlement enquête, le droit vacille

Pour une clarification du cadre juridique des commissions parlementaires
Jean-Jacques Urvoas, octobre 2025, 38 pages

Intelligence artificielle. Enjeux économiques et financiers d'une percée technologique
Françoise Drumetz et Christian Pfister, septembre 2025, 52 pages

**Contre l'écologisme réglementaire, bureaucratique et décroissant,
l'aspiration à une écologie positive**
Dominique Reynié, août 2025, 13 pages

Iran : une société sécularisée, diverse et dissidente
Pooyan Tamimi Arab et Ammar Maleki, juillet 2025, 38 pages

Le défi de la natalité. Une enquête d'opinion franco-italienne
Fondapol et Fondazione Magna Carta, juin 2025, 38 pages

L'immigration afghane en France. Un événement de grande ampleur
Didier Leschi, juin 2025, 35 pages

Combattre l'islamisme sur le terrain. Témoignage d'un préfet de la République
Alexandre Brugère, mai 2025, 29 pages

Les gauches antisémites (1) La détermination totalitaire, 39 pages,
(2) De Proudhon à la révolution bolchevique, 39 pages, Bernard Bruneteau et Stéphane courtois,
juin 2025

Le mythe de la France raciste, (1) Le racialisme, histoire d'un échec, 39 pages,
(2) De l'échec du racialisme à la naissance du mythe, 41 pages, Vincent Tournier, avril 2025

**Le détournement populiste du courant libertarien, (1) Des origines de l'anarcho-capitalisme
au populisme de droite**, 56 pages, **(2) Le populisme paléo-libertarien de Javier Milei**, 53 pages,
Jérôme Perrier, avril 2025

L'IA au service de la sécurité
Benoit Fayet, Bruno Maillot et Mathieu Zagrodzki, mars 2025, 29 pages

Retraites : optimiser les dépenses, introduire une part de capitalisation
Bertrand Martinot, mars 2025, 38 pages

Contribution à la mission flash de clarification du financement des retraites
Jean-Pascal Beaufret, février 2025, 53 pages

Union européenne : l'étouffoir de l'écologisme bureaucratique
Emmanuel Bloch, février 2025, 37 pages

Les non-dits économiques et sociaux du débat sur la fin de vie
Yves-Marie Doublet et Pascale Favre, janvier 2025, 28 pages

Pourquoi donner
Claire-Marie Morinière avec Wakil Belhaddad et Claude Birman, janvier 2025, 41 pages

L'histoire des think tanks
Simon Amat, janvier 2025, 33 pages

Équilibres et mérites de la loi qui encadre la liberté d'expression en France
Basile Ader, janvier 2025, 26 pages

Jeux vidéo : violence et addiction ?
Loïse Lyonnet et Michaël Stora, décembre 2024, 33 pages

L'utérus artificiel et la reproduction humaine
Élisabeth de Castex, décembre 2024, 42 pages

Pour une renaissance de la politique familiale : liberté, lisibilité et pérennité
Gérard-François Dumont, décembre 2024, 41 pages

L'industrie automobile européenne en 2035
Marc Alochet et Jean-Pierre Corniou, décembre 2024, 46 pages

Fondapol. Des Idées pour la Cité. L'aventure d'un think tank
Sous la direction de Dominique Reynié, éditions du Cerf, novembre 2024, 304 pages

L'inévitable conflit entre islamisme et progressisme aux États-Unis
Martha Lee, novembre 2024, 45 pages

Structure économique et sociale des territoires et vote populiste en France
Guillaume Bazot, novembre 2024, 58 pages

La capitalisation : un moyen de sortir par le haut de la crise des retraites ?
Bertrand Martinot, novembre 2024, 46 pages

Le FPÖ au défi de l'Europe : radicalité idéologique et contrainte électorale en Autriche
Patrick Moreau, octobre 2024, 39 pages

L'AfD : l'extrême droite allemande dans l'impasse
Patrick Moreau, octobre 2024, 66 pages

Radiographie de l'antisémitisme en France - édition 2024
AJC Paris et Fondapol, octobre 2024, 48 pages

Les attentats islamistes dans le monde 1979-2024
Fondapol, octobre 2024, 92 pages

Législatives 2024 : le grand désarroi des Français
Anne Flambert, Nicola Gaddoni, Mélodie Jourdain et Dominique Reynié, juin 2024, 36 pages

Les Européens abandonnés au populisme

Dominique Reynié, mai 2024, 80 pages

Victoire populiste aux Pays-Bas : spécificité nationale ou paradigme européen ?

Christophe de Voogd, avril 2024, 40 pages

Les pogroms en Palestine avant la création de l'État d'Israël (1830-1948)

Georges Bensoussan, avril 2024, 37 pages

Le vote des Européens. Vingt-trois ans d'élections nationales en Europe

Corinne Deloy, Préface de Dominique Reynié, éditions du Cerf, avril 2024, 460 pages

Les étrangers extra-européens et le logement social en France

Michel Aubouin, avril 2024, 36 pages

Les mots de la fin de vie : ne pas occulter les termes du débat

Pascale Favre, mars 2024, 30 pages

Suicide assisté, euthanasie : le choix de la rupture et l'illusion d'un progrès

Yves-Marie Doublet, mars 2024, 35 pages

L'Europa e la Sovranità. Riflessioni italo-francesi (1897-2023)

Sous la direction de Maria Elena Cavallaro, Gaetano Quagliariello et Dominique Reynié, éditions Rubbettino, avril 2024, 332 pages

L'Europe et la Souveraineté. Approches franco-italiennes 1897-2023

Sous la direction de Maria Elena Cavallaro, Gaetano Quagliariello et Dominique Reynié, éditions Plein Jour, mars 2024, 516 pages

Fratelli d'Italia : héritage néofasciste, populisme et conservatisme

Marco Tarchi, février 2024, 41 pages

L'émergence d'une gauche conservatrice en Allemagne :**P'alliance Sahra Wagenknecht pour la raison et la justice (BSW)**

Patrick Moreau, janvier 2024, 41 pages

Mouvements protestataires : le retour de la violence

Eddy Fougier, novembre 2023, 38 pages

La réforme Affelnet à Paris : un voyage au pays où 15 = 20

Marion Oury, octobre 2023, 48 pages

Le jumeau numérique en santé

Serge Soudoplatoff, septembre 2023, 34 pages

La régulation du numérique : Chine, États-Unis, France

Aifang Ma, septembre 2023, 44 pages

L'industrie française du jeu vidéo. De la French Touch à la French Pride

Loïse Lyonnet et Pierre Poinson, juillet 2023, 40 pages

La défiance vue par le prisme du médiateur de l'assurance

Arnaud Chneiweiss, juillet 2023, 26 pages

L'Europe et notre souveraineté. L'Europe est nécessaire, la France aussi

Édouard Balladur, juin 2023, 18 pages

L'enseignement supérieur privé en France

Laurent Batsch, juin 2023, 57 pages

Complexité. Critique d'une idéologie contemporaine

Sophie Chassat, juin 2023, 40 pages

Politique migratoire : que faire de l'accord franco-algérien de 1968 ?

Xavier Driencourt, mai 2023, 29 pages

De la transition écologique à l'écologie administrée, une dérive politique

David Lisnard et Frédéric Masquelier, mai 2023, 30 pages

Pour un nouvel ordre énergétique européen

Cécile Maisonneuve, avril 2023, 56 pages

Le XXI^e siècle du christianisme - édition de poche

Dominique Reynié (dir.), éditions du Cerf, mars 2023, 378 pages

Élections, médias et réseaux sociaux : un espace public en décomposition

Victor Delage, Dominique Reynié, Mathilde Tchounikine, mars 2023, 32 pages

Souveraineté, maîtrise industrielle et transition énergétique, (1) Les conditions de réussite du programme nucléaire français de 1945 à 1975, 44 pages, (2) Transition énergétique, géopolitique et industrie : quel rôle pour l'État ? Jean-Paul Bouttes, mars 2023

Immigration : comment font les États européens

Fondapol, mars 2023, 46 pages

La politique danoise d'immigration : une fermeture consensuelle

Fondapol, janvier 2023, 57 pages

Maghreb : l'impact de l'islam sur l'évolution sociale et politique

Razika Adnani, décembre 2022, 36 pages

Italie 2022 : populismes et droitisation

Anna Bonalume, octobre 2022, 60 pages

Quel avenir pour la dissuasion nucléaire ?

Bruno Tertrais, octobre 2022, 39 pages

Mutations politiques et majorité de gouvernement dans une France à droite

Sous la direction de Dominique Reynié, septembre 2022, 64 pages

Paielements, monnaie et finance à l'ère numérique, (1) État des lieux et perspectives à court-moyen terme, 47 pages, (2) Les questions à long terme, 34 pages, Christian Pfister, juillet 2022

La montée en puissance de l'islamisme Woke dans le monde occidental

Lorenzo Vidino, juin 2022, 29 pages

2022, présidentielle de crises

Sous la direction de Dominique Reynié, avril 2022, 80 pages

Les déchets nucléaires : une approche globale, (1) Déchet et déchets nucléaires : durée de vie et dangers potentiels, 49 pages, (2) Les solutions pour maîtriser le risque effectif, 42 pages, (3) L'enjeu des générations futures, 41 pages, (4) La gestion des déchets : rôle et compétence de l'État en démocratie, 49 pages, Jean-Paul Bouttes, janvier 2022

Radiographie de l'antisémitisme en France – édition 2022

AJC Paris et Fondapol, janvier 2022, 38 pages

Prestataires de santé à domicile : les entreprises au service du virage ambulatoire

Alice Bouleau et Nicolas Bouzou, janvier 2022, 34 pages

Libertés : l'épreuve du siècle

Sous la direction de Dominique Reynié, janvier 2022, 96 pages

Enquête réalisée en partenariat avec l'International Republican Institute, la Community of Democracies, la Konrad-Adenauer-Stiftung, Genron NPO, la Fundación Nuevas Generaciones et República do Amanhã

Élections départementales et régionales 2021 : une analyse cartographique

Céline Colange, Sylvain Manternach, décembre 2021, 76 pages

Défendre l'autonomie du savoir

Nathalie Heinich, novembre 2021, 32 pages

Rapport pour l'Assemblée nationale. Mission d'information visant à identifier les ressorts de l'abstention et les mesures permettant de renforcer la participation électorale

Fondapol, novembre 2021, 82 pages

Parti et Démocratie

Piero Ignazi, aux éditions Calmann-Lévy, avec le concours de la Fondapol et de Terra Nova, octobre 2021, 504 pages

Commerce illicite de cigarettes, volet II.

Identifier les parties prenantes, les effets de réseaux et les enjeux financiers

Mathieu Zagrodzki, Romain Maneveau et Arthur Persais, octobre 2021, 32 pages

Complémentaires santé : moteur de l'innovation sanitaire

Nicolas Bouzou et Guillaume Moukala Same, octobre 2021, 47 pages

Les décroissants en France. Un essai de typologie

Eddy Fougier, septembre 2021, 31 pages

Les attentats islamistes dans le monde, 1979-2021

Fondapol, septembre 2021, 84 pages

Les primaires électorales et les systèmes de départage des candidats à l'élection présidentielle

Laurence Morel et Pascal Perrineau, août 2021, 51 pages

L'idéologie Woke, (1) anatomie du Wokisme, 34 pages, (2) Face au Wokisme, 32 pages,

Pierre Valentin, juillet 2021

Protestation électorale en 2021 ?**Données issues du 1^{er} tour des élections régionales**

Abdellah Bouhend, Victor Delage, anne Flambert, Élsa Grandjean, Katherine Hamilton, Léo Major, Dominique Reynié, juin 2021, 40 pages

La conversion des Européens aux valeurs de droite

Victor Delage, mai 2021, 40 pages

Les coûts de la transition écologique

Guillaume Bazot, mai 2021, 37 pages

Le XXI^e siècle du christianisme

Dominique Reynié (dir.), éditions du Cerf, mai 2021, 376 pages

Les protestants en France, une minorité active

Jean-Paul Willaime, avril 2021, 34 pages

L'agriculture bio et l'environnement

Bernard Le Buanec, mars 2021, 27 pages

Devrions-nous manger bio ?

Léon Guéguen, mars 2021, 36 pages

Quel avenir pour l'agriculture et l'alimentation bio ?

Gil Kressmann, mars 2021, 48 pages

Pauvreté dans le monde : une baisse menacée par la crise sanitaire

Julien Damon, février 2021, 33 pages

Reconquérir la biodiversité, mais laquelle ?

Christian Lévêque, février 2021, 37 pages

Énergie nucléaire : la nouvelle donne internationale

Marco Baroni, février 2021, 66 pages

Souveraineté économique : entre ambitions et réalités

Emmanuel Combe et Sarah Guillou, janvier 2021, 66 pages

Relocaliser en décarbonant grâce à l'énergie nucléaire

Valérie Faudon, janvier 2021, 36 pages

Après le Covid-19, le transport aérien en Europe : le temps de la décision

Emmanuel Combe et Didier Bréchemier, décembre 2020, 40 pages

Avant le Covid-19, le transport aérien en Europe : un secteur déjà fragilisé

Emmanuel Combe et Didier Bréchemier, décembre 2020, 35 pages

Glyphosate, le bon grain et l'ivraie

Marcel Kuntz, novembre 2020, 45 pages

Covid-19 : la réponse des plateformes en ligne face à l'ultradroite

Maygane Janin et Flora Deverell, novembre 2020, 42 pages

Relocalisations : laisser les entreprises décider et protéger leur actionnariat

Frédéric Gonand, septembre 2020, 37 pages

Europe : la transition bas carbone, un bon usage de la souveraineté

Patrice Geoffron, septembre 2020, 35 pages

Relocaliser en France avec l'Europe

Yves Bertoncini, septembre 2020, 40 pages

Relocaliser la production après la pandémie ?

Paul-Adrien Hyppolite, septembre 2020, 46 pages

Qui paie ses dettes s'enrichit

Christian Pfister et Natacha Valla, septembre 2020, 37 pages

Les assureurs face au défi climatique

Arnaud Chneiweiss et José Bardaji, août 2020, 33 pages

Changements de paradigme

Josef Konvitz, juillet 2020, 20 pages

Hongkong : la seconde rétrocession

Jean-Pierre Cabestan et Laurence Daziano, juillet 2020, 62 pages

Tsunami dans un verre d'eau

Regard sur le vote Europe Écologie-Les Verts aux élections municipales de 2014 et de 2020 dans 41 villes de plus de 100 000 habitants

Sous la direction de Dominique Reynié, juillet 2020, 44 pages

Covid-19 - États-Unis, Chine, Russie, les grandes puissances inquiètent l'opinion

Victor Delage, juin 2020, 16 pages

De la distanciation sociale à la distanciation intime

Anne Muxel, juin 2020, 24 pages

Covid-19 : Cartographie des émotions en France

Madeleine Hamel, mai 2020, 24 pages

Ne gaspillons pas une crise

Josef Konvitz, avril 2020, 23 pages

Retraites : leçons des réformes suédoises

Kristoffer Lundberg, avril 2020, 37 pages

Retraites : leçons des réformes belges

Frank Vandenbroucke, février 2020, 40 pages

Les biotechnologies en Chine : un état des lieux

Aifang Ma, février 2020, 44 pages

Radiographie de l'antisémitisme en France

AJC Paris et Fondapol, janvier 2020, 32 pages

OGM et produits d'édition du génome : enjeux réglementaires et géopolitiques

Catherine Regnault-Roger, janvier 2020, 35 pages

Des outils de modification du génome au service de la santé humaine et animale

Catherine Regnault-Roger, janvier 2020, 32 pages

Des plantes biotech au service de la santé du végétal et de l'environnement

Catherine Regnault-Roger, janvier 2020, 32 pages

Le soldat augmenté : regards croisés sur l'augmentation des performances du soldat

CREC Saint-Cyr et Fondapol, décembre 2019, 128 pages

L'Europe face aux nationalismes économiques américain et chinois, (1) Politique de concurrence et industrie européenne, 36 pages, (2) Les pratiques anticoncurrentielles étrangères, 40 pages,

(3) Défendre l'économie européenne par la politique commerciale, 52 pages,

Emmanuel Combe, Paul-Adrien Hyppolite et Antoine Michon, novembre 2019

Les attentats islamistes dans le monde, 1979-2019

Fondapol, novembre 2019, 80 pages

Vers des prix personnalisés à l'heure du numérique ?

Emmanuel Combe, octobre 2019, 46 pages

La Cour européenne des droits de l'homme, protectrice critiquée des « libertés invisibles »

Jean-Luc Sauron, octobre 2019, 48 pages

1939, l'alliance soviéto-nazie : aux origines de la fracture européenne

Stéphane Courtois, septembre 2019, 51 pages

Saxe et Brandebourg. Percée de l'AfD aux élections régionales du 1^{er} septembre 2019

Patrick Moreau, septembre 2019, 26 pages

Campements de migrants sans-abri : Comparaisons européennes et recommandations

Julien Damon, septembre 2019, 44 pages

Vox, la fin de l'exception espagnole

Astrid Barrio, août 2019, 36 pages

Élections européennes 2019. Le poids des électors comparé au poids électoral des groupes parlementaires

Raphaël Grelon et Guillemette Lano. Avec le concours de Victor Delage et Dominique Reynié, juillet 2019, 22 pages

Allô maman bobo, (1) l'électorat urbain, de la gentrification au désenchantement, 44 pages,**(2) l'électorat urbain, de la gentrification au désenchantement, 40 pages,** Nelly Garnier, juillet 2019**L'affaire Séralini. L'impasse d'une science militante**

Marcel Kuntz, juin 2019, 35 pages

Démocraties sous tension

Sous la direction de Dominique Reynié, mai 2019,

volume I, Les enjeux, 156 pages ; **volume II**, Les pays, 120 pages

Enquête réalisée en partenariat avec l'International Republican Institute

La longue gouvernance de Poutine

Michel Eltchaninoff, mai 2019, 31 pages

Politique du handicap : pour une société inclusive

Sophie Cluzel, avril 2019, 23 pages

Ferroviaire : ouverture à la concurrence, une chance pour la SNCF

David Valence et François Bouchard, mars 2019, 42 pages

Un an de populisme italien

Alberto Toscano, mars 2019, 33 pages

Une mosquée mixte pour un islam spirituel et progressiste

Eva Janadin et anne-Sophie Monsinay, février 2019, 46 pages

Une civilisation électrique, (1) Un siècle de transformations, 32 pages,**(2) Vers le réenchantement, 34 pages,** Alain Beltran et Patrice Carré, février 2019**Prix de l'électricité : entre marché, régulation et subvention**

Jacques Percebois, février 2019, 42 pages

Vers une société post-carbone

Patrice Geoffron, février 2019, 36 pages

Énergie-climat en Europe : pour une excellence écologique

Emmanuel Tuchscherer, février 2019, 26 pages

La contestation animaliste radicale

Eddy Fougier, janvier 2019, 35 pages

Le numérique au secours de la santé

Serge Soudoplatoff, janvier 2019, 38 pages

Le nouveau pouvoir français et la coopération franco-japonaise

Fondapol, décembre 2018, 204 pages

Les apports du christianisme à l'unité de l'Europe

Jean-Dominique Durand, décembre 2018, 29 pages

La crise orthodoxe, (1) Les fondations, des origines aux XIX^e siècle, 28 pages,**(2) Les convulsions, du XIX^e siècle à nos jours, 31 pages,** Jean-François Colosimo, décembre 2018**La France et les chrétiens d'Orient, dernière chance**

Jean-François Colosimo, décembre 2018, 33 pages

Le christianisme et la modernité européenne, (1) Récuser le déni, 30 pages, Comprendre le retour de l'institution religieuse, 30 pages, Philippe Portier et Jean-Paul Willaime, décembre 2018**Commerce illicite de cigarettes : les cas de Barbès-La Chapelle, Saint-Denis et Aubervilliers-Quatre-Chemins**

Mathieu Zagrodzki, Romain Maneveau et Arthur Persais, novembre 2018, 64 pages

L'avenir de l'hydroélectricité

Jean-Pierre Corniou, novembre 2018, 41 pages

Retraites : Leçons des réformes italiennes

Michel Martone, novembre 2018, 33 pages

Les géants du numérique, (1) Magnats de la finance, 56 pages, (2) Un frein à l'innovation ?, 77 pages, Paul-Adrien Hyppolite, et Antoine Michon, novembre 2018

L'intelligence artificielle en Chine : un état des lieux

Aifang Ma, novembre 2018, 40 pages

Alternative für Deutschland : établissement électoral

Patrick Moreau, octobre 2018, 49 pages

Les Français jugent leur système de retraite

Fondapol, octobre 2018, 28 pages

Migrations : la France singulière

Didier Leschi, octobre 2018, 34 pages

Les Français face à la crise démocratique : Immigration, populisme, Trump, Europe...

AJC Europe et Fondapol, septembre 2018, 72 pages

La révision constitutionnelle de 2008 : un premier bilan

Préface d'Édouard Balladur et de Jack Lang

Hugues Hourdin, octobre 2018, 28 pages

Les « Démocrates de Suède » : un vote anti-immigration

Johan Martinsson, septembre 2018, 41 pages

Les Suédois et l'immigration, (1) Fin de l'homogénéité, 35 pages, (2) Fin du consensus ?, 33 pages, Tino Sanandaji, septembre 2018

Éthiques de l'immigration

Jean-Philippe Vincent, juin 2018, 35 pages

Les addictions chez les jeunes (14-24 ans)

Fondapol, juin 2018, 56 pages

Enquête réalisée en partenariat avec la Fondation Gabriel Péri et le Fonds Actions Addictions

Villes et voitures : pour une réconciliation

Jean Coldefy, juin 2018, 40 pages

France : combattre la pauvreté des enfants

Julien Damon, mai 2018, 32 pages

Que pèsent les syndicats ?

Dominique Andolfatto, avril 2018, 40 pages

L'élan de la francophonie, (1) Une communauté de langue et de destin, 28 pages,

(2) Pour une ambition française, 28 pages, Benjamin Boutin, mars 2018

L'Italie aux urnes

Sofia Ventura, février 2018, 29 pages

L'intelligence artificielle : l'expertise partout accessible à tous

Serge Soudoplatoff, février 2018, 40 pages

L'innovation à l'ère du bien commun

Benjamin Boscher, Xavier Pavie, février 2018, 44 pages

Libérer l'islam de l'islamisme

Mohamed Louizi, janvier 2018, 64 pages

Gouverner le religieux dans un état laïc

Thierry Rambaud, janvier 2018, 36 pages

Une « norme intelligente » au service de la réforme

Victor Fabre, Mathieu Kohmann, Mathieu Luinaud, décembre 2017, 28 pages

Autriche : virage à droite

Patrick Moreau, novembre 2017, 32 pages

Pour repenser le bac, reformons le lycée et l'apprentissage

Fayçal Hafied, novembre 2017, 55 pages

Où va la démocratie ?

Sous la direction de Dominique Reynié, Plon, octobre 2017, 320 pages

Violence antisémite en Europe 2005-2015

Johannes Due Enstad, septembre 2017, 31 pages

Pour l'emploi : la subrogation du crédit d'impôt des services à la personne

Bruno Despujol, Olivier Peraldi et Dominique Reynié, septembre 2017, 33 pages

Marché du travail : pour la réforme !

Faÿçal Hafied, juillet 2017, 45 pages

Le fact-checking : une réponse à la crise de l'information et de la démocratie

Farid Gueham, juillet 2017, 49 pages

Notre-Dame- des-Landes : l'État, le droit et la démocratie empêchés

Bruno Hug de Larauze, mai 2017, 37 pages

France : les juifs vus par les musulmans. Entre stéréotypes et méconnaissances

Mehdi Ghouirgate, Iannis Roder et Dominique Schnapper, mai 2017, 38 pages

Dette publique : la mesurer, la réduire

Jean-Marc Daniel, avril 2017, 33 pages

Parfaire le paritarisme par l'indépendance financière

Julien Damon, avril 2017, 36 pages

Former, de plus en plus, de mieux en mieux. L'enjeu de la formation professionnelle

Olivier Faron, avril 2017, 31 pages

Les troubles du monde, l'islamisme et sa récupération populiste :**l'Europe démocratique menacée**

Pierre-Adrien Hanania, AJC, Fondapol, mars 2017, 44 pages

Porno addiction : nouvel enjeu de société

David Reynié, mars 2017, 34 pages

Calais, miroir français de la crise migratoire européenne, (1), 38 pages, (2), 52 pages,

Jérôme Fourquet et Sylvain Manternach, mars 2017

L'actif épargne logement

Pierre-François Gouiffès, février 2017, 31 pages

Réformer : quel discours pour convaincre ?

Christophe de Voogd, février 2017, 37 pages

De l'assurance maladie à l'assurance santé

Patrick Negaret, février 2017, 34 pages

Hôpital : libérer l'innovation

Christophe Marques et Nicolas Bouzou, février 2017, 30 pages

Le Front national face à l'obstacle du second tour

Jérôme Jaffré, février 2017, 33 pages

La République des entrepreneurs

Vincent Lorphelin, janvier 2017, 37 pages

Des startups d'État à l'État plateforme

Pierre Pezziardi et Henri Verdier, janvier 2017, 36 pages

Vers la souveraineté numérique

Farid Gueham, janvier 2017, 31 pages

Repenser notre politique commerciale

Laurence Daziano, janvier 2017, 35 pages

Mesures de la pauvreté, mesures contre la pauvreté

Julien Damon, décembre 2016, 25 pages

L'Autriche des populistes

Patrick Moreau, novembre 2016, 59 pages

L'Europe face aux défis du pétro-solaire

Albert Bressand, novembre 2016, 34 pages

Le Front national en campagnes. Les agriculteurs et le vote FN

Eddy Fougier et Jérôme Fourquet, octobre 2016, 36 pages

Le nouveau monde de l'automobile, (1) L'impasse du moteur à explosion, 34 pages, (2) Les promesses de la mobilité électrique, 48 pages, Jean-Pierre Corniou, octobre 2016

L'individu contre l'étatisme. Actualité de la pensée libérale française (XX^e siècle)

Jérôme Perrier, septembre 2016, 39 pages

L'individu contre l'étatisme. Actualité de la pensée libérale française (XIX^e siècle)

Jérôme Perrier, septembre 2016, 39 pages

Refonder l'audiovisuel public

Olivier Babeau, septembre 2016, 31 pages

La concurrence au défi du numérique

Charles-Antoine Schwere, juillet 2016, 27 pages

Portrait des musulmans d'Europe : unité dans la diversité

Vincent Tournier, juin 2016, 51 pages

Portrait des musulmans de France : une communauté plurielle

Nadia Henni-Moulaï, juin 2016, 33 pages

La blockchain, ou la confiance distribuée

Yves Caseau et Serge Soudoplatoff, juin 2016, 35 pages

La gauche radicale : liens, lieux et luttes (2012-2017)

Sylvain Boulouque, mai 2016, 41 pages

Gouverner pour réformer : éléments de méthode

Erwan Le Noan et Matthieu Montjotin, mai 2016, 54 pages

Les zadistes, (1) Un nouvel anticapitalisme, 29 pages, (2) La tentation de la violence, 29 pages,

Eddy Fougier, avril 2016

Régionales, (1) Vote FN et attentats, 45 pages, (2) Les partis, contesté mais pas concurrencés, 39 pages, Jérôme Fourquet et Sylvain Manternach, mars 2016

Un droit pour l'innovation et la croissance

Sophie Vermeille, Mathieu Kohmann et Mathieu Luinaud, février 2016, 38 pages

Le lobbying : outil démocratique

Anthony Escurat, février 2016, 32 pages

Valeurs d'islam

Dominique Reynié (dir.), préface par le cheikh Khaled Bentounès, PUF, janvier 2016, 432 pages

Chiites et sunnites : paix impossible ?

Mathieu Terrier, janvier 2016, 29 pages

Projet d'entreprise : renouveler le capitalisme

Daniel Hurstel, décembre 2015, 29 pages

Le mutualisme : répondre aux défis assurantiels

Arnau Chneiweiss et Stéphane Tisserand, novembre 2015, 32 pages

La noopolitique : le pouvoir de la connaissance

Idriss J. Aberkane, novembre 2015, 40 pages

Good COP21, Bad COP21, (1) Le Kant européen et le Machiavel chinois, 34 pages,

(2) Une réflexion à contre-courant, 35 pages, Albert Bressand, octobre 2015

PME : nouveaux modes de financement

Mohamed Abdesslam et Benjamin Le Pendeven, octobre 2015, 30 pages

Vive l'automobilisme !, (1) Les conditions d'une mobilité conviviale, 27 pages,

(2) Pourquoi il faut défendre la route, 32 pages, Mathieu Flonneau et Jean-Pierre Orfeuill, octobre 2015

Crise de la conscience arabo-musulmane

Malik Bezouh, septembre 2015, 25 pages

Départementales de mars 2015, (1) Le contexte, 30 pages, (2) Le premier tour, 43 pages,

(3) Le second tour, 41 pages, Jérôme Fourquet et Sylvain Manternach, août 2015

Enseignement supérieur : les limites de la « mastérisation »

Julien Gonzalez, juillet 2015, 33 pages

Politique économique : l'enjeu franco-allemand

Wolfgang Glomb et Henry d'Arcole, juin 2015, 22 pages

Les lois de la primaire. Celles d'hier, celles de demain

François Bazin, juin 2015, 35 pages

Économie de la connaissance

Idriss J. Aberkane, mai 2015, 40 pages

Lutter contre les vols et cambriolages : une approche économique

Emmanuel Combe et Sébastien Daziano, mai 2015, 44 pages

Unir pour agir : un programme pour la croissance

Alain Madelin, mai 2015, 42 pages

Nouvelle entreprise et valeur humaine

Francis Mer, avril 2015, 21 pages

Les transports et le financement de la mobilité

Yves Crozet, avril 2015, 23 pages

Numérique et mobilité : impacts et synergies

Jean Coldefy, avril 2015, 24 pages

Islam et démocratie : face à la modernité

Mohamed Beddy Ebnou, mars 2015, 27 pages

Islam et démocratie : les fondements

Ahmad Al-Raysuni, mars 2015, 27 pages

Les femmes et l'islam : une vision réformiste

Asma Lamrabet, mars 2015, 36 pages

Éducation et islam

Mustapha Cherif, mars 2015, 34 pages

Que nous disent les élections législatives partielles depuis 2012 ?

Dominique Reynié, février 2015, 4 pages

L'islam et les valeurs de la République

Saad Khiari, février 2015, 34 pages

Islam et contrat social

Philippe Moulinet, février 2015, 29 pages

Le soufisme : spiritualité et citoyenneté

Bariza Khiari, février 2015, 46 pages

L'humanisme et l'humanité en islam

Ahmed Bouyerdene, février 2015, 46 pages

Éradiquer l'hépatite C en France : quelles stratégies publiques ?

Nicolas Bouzou et Christophe Marques, janvier 2015, 32 pages

Coran, clés de lecture

Tareq Oubrou, janvier 2015, 32 pages

Le pluralisme religieux en islam, ou la conscience de l'altérité

Éric Geoffroy, janvier 2015, 28 pages

Mémoires à venir

Dominique Reynié, janvier 2015, enquête réalisée en partenariat avec la Fondation pour la Mémoire de la Shoah, 156 pages

La classe moyenne américaine en voie d'effritement

Julien Damon, décembre 2014, 31 pages

Pour une complémentaire éducation : l'école des classes moyennes

Erwan Le Noan et Dominique Reynié, novembre 2014, 48 pages

L'antisémitisme dans l'opinion publique française. Nouveaux éclairages

Dominique Reynié, novembre 2014, 44 pages

La politique de concurrence : un atout pour notre industrie

Emmanuel Combe, novembre 2014, 42 pages

Européennes 2014, (1) La gauche en miettes, 30 pages,

(2) Poussée du FN, recul de l'UMP et vote breton, 44 pages, Jérôme Fourquet, octobre 2014

Énergie-climat : pour une politique efficace

Albert Bressand, septembre 2014, 47 pages

L'urbanisation du monde. Une chance pour la France

Laurence Daziano, juillet 2014, 34 pages

Que peut-on demander à la politique monétaire ?

Pascal Salin, mai 2014, 38 pages

Le changement, c'est tout le temps ! 1514 - 2014

Suzanne Baverez et Jean Sènié, mai 2014, 48 pages

Trop d'émigrés ? Regards sur ceux qui partent de France

Julien Gonzalez, mai 2014, 48 pages

Taxer mieux, gagner plus

Robin Rivaton, avril 2014, 52 pages

L'État innovant, (1) Renforcer les think tanks, 43 pages,

(2) Diversifier la haute administration, 35 pages, Kevin Brookes et Benjamin Le Pendeven, mars 2014

Pour un new deal fiscal

Gianmarco Monsellato, mars 2014, 8 pages

Faire cesser la mendicité avec enfants

Julien Damon, mars 2014, 35 pages

Le low cost, une révolution économique et démocratique

Emmanuel Combe, février 2014, 52 pages

Un accès équitable aux thérapies contre le cancer

Nicolas Bouzou, février 2014, 52 pages

Réformer le statut des enseignants

Luc Chatel, janvier 2014, 7 pages

Un outil de finance sociale : les social impact bonds

Yan de Kerorguen, décembre 2013, 27 pages

Pour la croissance, la débureaucratization par la confiance

Pierre Pezziardi, Serge Soudoplatoff et Xavier Quérat-Hément, novembre 2013, 37 pages

Les valeurs des Franciliens

Guénaëlle Gault, octobre 2013, 22 pages

Sortir d'une grève étudiante : le cas du Québec

Jean-Patrick Brady et Stéphane Paquin, octobre 2013, 31 pages

Un contrat de travail unique avec indemnités de départ intégrées

Charles Beigbeder, juillet 2013, 5 pages

La nouvelle vague des émergents : Bangladesh, Éthiopie, Nigeria, Indonésie, Vietnam, Mexique

Laurence Daziano, juillet 2013, 29 pages

Transition énergétique européenne : bonnes intentions et mauvais calculs

Albert Bressand, juillet 2013, 33 pages

La démobilité : travailler, vivre autrement

Julien Damon, juin 2013, 35 pages

Le Kapital. Pour rebâtir l'industrie

Christian Saint-Étienne et Robin Rivaton, avril 2013, 32 pages

Code éthique de la vie politique et des responsables publics en France

Les Arvernes, Fondapol, avril 2013, 12 pages

Les classes moyennes dans les pays émergents

Julien Damon, avril 2013, 26 pages

Relancer notre industrie par les robots, (1) Les enjeux, 40 pages, **(2) Les stratégies**, 30 pages, Robin Rivaton, décembre 2012

La compétitivité passe aussi par la fiscalité

Aldo Cardoso, Michel Didier, Bertrand Jacquillat, Dominique Reynié et Grégoire Sentilhes, décembre 2012, 20 pages

Une autre politique monétaire pour résoudre la crise

Nicolas Goetzmann, décembre 2012, 28 pages

La nouvelle politique fiscale rend-elle l'ISF inconstitutionnel ?

Aldo Cardoso, novembre 2012, 5 pages

Fiscalité : pourquoi et comment un pays sans riches est un pays pauvre...

Bertrand Jacquillat, octobre 2012, 30 pages

Youth and Sustainable Development

Fondapol/Nomadéis/United Nations, juin 2012, 80 pages

La philanthropie. Des entrepreneurs de solidarité

Francis Charhon, mai / juin 2012, 34 pages

Les chiffres de la pauvreté : le sens de la mesure

Julien Damon, mai 2012, 30 pages

Libérer le financement de l'économie

Robin Rivaton, avril 2012, 40 pages

L'épargne au service du logement social

Julie Merle, avril 2012, 32 pages

Valeurs partagées

Dominique Reynié (dir.), PUF, mars 2012, 362 pages

Les droites en Europe

Dominique Reynié (dir.), PUF, février 2012, 552 pages

L'école de la liberté : initiative, autonomie et responsabilité

Tanneguy Larzul, janvier 2012, 27 pages

Politique énergétique française, (1) Les enjeux, 36 pages, **(2) Les stratégies**, 31 pages,

Rémy Prud'homme, janvier 2012

Révolution des valeurs et mondialisation

Luc Ferry, janvier 2012, 27 pages

Quel avenir pour la social-démocratie en Europe ?

Sir Stuart Bell, décembre 2011, 32 pages

La régulation professionnelle : des règles non étatiques pour mieux responsabiliser

Jean-Pierre Teyssier, décembre 2011, 34 pages

L'hospitalité : une éthique du soin

Emmanuel Hirsch, décembre 2011, 29 pages

12 idées pour 2012

Fondapol, décembre 2011, 110 pages

Les classes moyennes et le logement

Julien Damon, décembre 2011, 40 pages

Réformer la santé : trois propositions

Nicolas Bouzou, novembre 2011, 30 pages

Le nouveau Parlement : la révision du 23 juillet 2008

Jean-Félix de Bujadoux, novembre 2011, 32 pages

La responsabilité

Alain-Gérard Slama, novembre 2011, 32 pages

Le vote des classes moyennes

Élisabeth Dupoirier, novembre 2011, 40 pages

La compétitivité par la qualité

Emmanuel Combe et Jean-Louis Mucchielli, octobre 2011, 32 pages

Les classes moyennes et le crédit

Nicolas Pécourt, octobre 2011, 40 pages

Portrait des classes moyennes

Laure Bonneval, Jérôme Fourquet et Fabienne Gomant, octobre 2011, 36 pages

Morale, éthique, déontologie

Michel Maffesoli, octobre 2011, 33 pages

Sortir du communisme, changer d'époque

Stéphane Courtois (dir.), PUF, octobre 2011, 672 pages

L'énergie nucléaire après Fukushima : incident mineur ou nouvelle donne ?

Malcolm Grimston, septembre 2011, 15 pages

La jeunesse du monde

Dominique Reynié (dir.), Éditions Lignes de Repères, septembre 2011, 132 pages

Pouvoir d'achat : une politique

Emmanuel Combe, septembre 2011, 42 pages

La liberté religieuse

Henri Madelin, septembre 2011, 31 pages

Réduire notre dette publique

Jean-Marc Daniel, septembre 2011, 35 pages

Écologie et libéralisme

Corine Pelluchon, août 2011, 40 pages

Valoriser les monuments historiques : de nouvelles stratégies

Wladimir Mitrofanoff et Christiane Schmuckle-Mollard, juillet 2011, 22 pages

Contester les technosciences : leurs raisons

Eddy Fougier, juillet 2011, 34 pages

Contester les technosciences : leurs réseaux

Sylvain Boulouque, juillet 2011, 28 pages

La fraternité

Paul Thibaud, juin 2011, 26 pages

La transformation numérique au service de la croissance

Jean-Pierre Corniou, juin 2011, 45 pages

L'engagement

Dominique Schnapper, juin 2011, 26 pages

Liberté, Égalité, Fraternité

André Glucksmann, mai 2011, 30 pages

Quelle industrie pour la défense française ?

Guillaume Lagane, mai 2011, 21 pages

La religion dans les affaires : la responsabilité sociale de l'entreprise

Aurélien Acquier, Jean-Pascal Gond et Jacques Igalens, mai 2011, 33 pages

La religion dans les affaires : la finance islamique

Lila Guermas-Sayegh, mai 2011, 28 pages

Où en est la droite ? L'Allemagne

Patrick Moreau, avril 2011, 50 pages

Où en est la droite ? La Slovaquie

Étienne Boisserie, avril 2011, 35 pages

Qui détient la dette publique ?

Guillaume Leroy, avril 2011, 36 pages

Le principe de précaution dans le monde

Nicolas de Sadeleer, mars 2011, 33 pages

Comprendre le Tea Party

Henri Hude, mars 2011, 31 pages

Où en est la droite ? Les Pays-Bas

Niek Pas, mars 2011, 31 pages

Productivité agricole et qualité des eaux

Gérard Morice, mars 2011, 36 pages

L'Eau : du volume à la valeur

Jean-Louis Chaussade, mars 2011, 27 pages

Eau : comment traiter les micropolluants ?

Philippe Hartemann, mars 2011, 34 pages

Eau : défis mondiaux, perspectives françaises

Gérard Payen, mars 2011, 56 pages

L'irrigation pour une agriculture durable

Jean-Paul Renoux, mars 2011, 38 pages

Gestion de l'eau : vers de nouveaux modèles

Antoine Frérot, mars 2011, 28 pages

Où en est la droite ? L'Autriche

Patrick Moreau, février 2011, 36 pages

La participation au service de l'emploi et du pouvoir d'achat

Jacques Perche et antoine Pertinax, février 2011, 28 pages

Le tandem franco-allemand face à la crise de l'euro

Wolfgang Glomb, février 2011, 34 pages

2011, la jeunesse du monde

Dominique Reynié (dir.), janvier 2011, 88 pages

Administration 2.0

Thierry Weibel, janvier 2011, 45 pages

Où en est la droite ? La Bulgarie

Antony Todorov, décembre 2010, 28 pages

Le retour du tirage au sort en politique

Gil Delannoi, décembre 2010, 34 pages

La compétence morale du peuple

Raymond Boudon, novembre 2010, 26 pages

L'Académie au pays du capital

Bernard Belloc et Pierre-François Mourier, PUF, novembre 2010, 222 pages

Pour une nouvelle politique agricole commune

Bernard Bachelier, novembre 2010, 27 pages

Sécurité alimentaire : un enjeu global

Bernard Bachelier, novembre 2010, 27 pages

Les vertus cachées du low cost aérien

Emmanuel Combe, novembre 2010, 36 pages

Défense : surmonter l'impasse budgétaire

Guillaume Lagane, octobre 2010, 30 pages

Où en est la droite ? L'Espagne

Joan Marcet, octobre 2010, 34 pages

Les vertus de la concurrence

David Sraer, septembre 2010, 40 pages

Internet, politique et coproduction citoyenne

Robin Berjon, septembre 2010, 28 pages

Où en est la droite ? La Pologne

Dominika Tomaszewska-Mortimer, août 2010, 38 pages

Où en est la droite ? La Suède et le Danemark

Jacob Christensen, juillet 2010, 40 pages

Quel policier dans notre société ?

Mathieu Zagrodzki, juillet 2010, 24 pages

Où en est la droite ? L'Italie

Sofia Ventura, juillet 2010, 32 pages

Crise bancaire, dette publique : une vue allemande

Wolfgang Glomb, juillet 2010, 22 pages

Dette publique, inquiétude publique

Jérôme Fourquet, juin 2010, 28 pages

Une régulation bancaire pour une croissance durable

Nathalie Janson, juin 2010, 30 pages

Quatre propositions pour rénover notre modèle agricole

Pascal Perri, mai 2010, 28 pages

Régionales 2010 : que sont les électeurs devenus ?

Pascal Perrineau, mai 2010, 52 pages

Pays-Bas : la tentation populiste

Christophe de Voogd, mai 2010, 43 pages

Quatre idées pour renforcer le pouvoir d'achat

Pascal Perri, avril 2010, 26 pages

Où en est la droite ? La Grande-Bretagne

David Hanley, avril 2010, 30 pages

Renforcer le rôle économique des régions

Nicolas Bouzou, mars 2010, 28 pages

Réduire la dette grâce à la Constitution

Jacques Delpla, février 2010, 54 pages

Stratégie pour une réduction de la dette publique française

Nicolas Bouzou, février 2010, 30 pages

Iran : une révolution civile ?

Nader Vahabi, novembre 2009, 16 pages

Où va la politique de l'église catholique ? D'une querelle du libéralisme à l'autre

Émile Perreau-Saussine, octobre 2009, 26 pages

Agir pour la croissance verte

Valéry Morron et Déborah Sanchez, octobre 2009, 8 pages

L'économie allemande à la veille des législatives de 2009

Nicolas Bouzou et Jérôme Duval-Hamel, septembre 2009, 7 pages

Élections européennes 2009 : analyse des résultats en Europe et en France

Corinne Deloy, Dominique Reynié et Pascal Perrineau, septembre 2009, 50 pages

Retour sur l'alliance soviéto-nazie, 70 ans après

Stéphane Courtois, juillet 2009, 16 pages

L'État administratif et le libéralisme. Une histoire française

Lucien Jaume, juin 2009, 26 pages

La politique européenne de développement : une réponse à la crise de la mondialisation ?

Jean-Michel Debrat, juin 2009, 30 pages

**La protestation contre la réforme du statut des enseignants-chercheurs :
défense du statut, illustration du statu quo**

Suivi d'une discussion entre l'auteur et Bruno Bensasson David Bonneau, mai 2009, 40 pages

La lutte contre les discriminations liées à l'âge en matière d'emploi

Élise Muir (dir.), mai 2009, 65 pages

Quatre propositions pour que l'Europe ne tombe pas dans le protectionnisme

Nicolas Bouzou, mars 2009, 12 pages

Après le 29 janvier : la fonction publique contre la société civile ?

Une question de justice sociale et un problème démocratique

Dominique Reynié, mars 2009, 22 pages

La réforme de l'enseignement supérieur en Australie

Zoe McKenzie, mars 2009, 74 pages

Les réformes face au conflit social

Dominique Reynié, janvier 2009, 14 pages

Travailler le dimanche : qu'en pensent ceux qui travaillent le dimanche ?

Sondage, analyse, éléments pour le débat

Dominique Reynié, janvier 2009, 18 pages

Stratégie européenne pour la croissance verte

Elvire Fabry et Damien Tresallet (dir.), novembre 2008, 125 pages

**Défense, immigration, énergie : regards croisés franco-allemands
sur trois priorités de la présidence française de l'UE**

Elvire Fabry, octobre 2008, 35 pages

Depuis 2011, La Fondapol publie chaque année son ouvrage *Innovation politique*.

Depuis 2009, la Fondapol publie chaque année son ouvrage *L'opinion européenne*.

Entre octobre 2019 et octobre 2020, la Fondapol a publié 5 vagues de l'œuvre

Le risque populiste en France rédigée par Dominique Reynié (dir.).

Le débat public a besoin de la Fondapol et la Fondapol a besoin de vous!

Pour préserver son indépendance et conduire sa mission d'utilité publique, la Fondapol, institution de la société civile, a besoin du soutien des entreprises et des particuliers.

Reconnue d'utilité publique par décret en date du 14 avril 2004, la Fondapol peut recevoir des dons et des legs des particuliers et des entreprises.

Vous êtes une entreprise, un organisme, une association

Votre entreprise bénéficie d'une réduction d'impôt de 60 % du montant des dons versés imputer directement sur l'IS (ou le cas échéant sur l'IR), dans la limite de 5% du chiffre d'affaires HT (report possible durant 5 ans) (art. 238 *bis* du CGI).

Dans le cas d'un don de 10 000 €, vous pourrez déduire 6 000 € d'impôt, votre contribution aura effectivement coûté 4 000 € à votre entreprise.

Vous êtes un particulier

Au titre de l'IR, vous bénéficiez d'une réduction d'impôt de 66 % du montant des dons versés, dans la limite de 20 % du revenu imposable (report possible durant 5 ans) ;

Au titre de l'IFI, vous bénéficiez d'une réduction d'impôt de 75 % du montant des dons versés, dans la limite de 50 000 €.

Dans le cas d'un don de 1 000 €, vous pourrez déduire 660 € de votre IR ou 750 € de votre IFI.

contact : anne Flambert + 33 (0)1 47 53 67 09 _ anne.flambert@fondapol.org

Je soutiens la Fondapol

voici ma contribution de :

100 € 500 € 1000 € 5000 €
 10000 € 50000 € Autre montant : _____ €

Je choisis de faire un don :

- À titre personnel
 Au titre de la société suivante : _____

Destinataire du reçu fiscal : _____

N° _____ Rue _____

Code postal _____ Ville _____

- Par chèque, à l'ordre de
la **Fondation pour l'innovation politique**
 Par virement bancaire daté du : _____
au profit du compte
Fondation pour l'innovation politique
à la Caisse des dépôts et consignations : _____

IBAN : FR77 4003 1000 0100 0029 9345 Z16

BIC : CDCGFRPPXXX

À renvoyer à :

Fondation pour
l'innovation
politique
11, rue de
Grenelle
75007 Paris

Contact :

Anne Flambert
Responsable
administratif
et financier
01 47 53 67 09



LES ROBOTS HUMANOÏDES : LA PROCHAINE RÉVOLUTION TECHNOLOGIQUE ?

Par Guillaume *MOUKALA SAME*

Longtemps confinés à la science-fiction, les robots humanoïdes suscitent depuis quelques années un fort regain d'intérêt. Après des décennies de recherche et développement, les premiers modèles à usage commercial commencent à arriver sur le marché. En théorie, les robots humanoïdes pourraient entièrement révolutionner l'économie, fournissant une force de travail quasi illimitée pour un coût nettement inférieur à celui de la main-d'œuvre humaine, et combinant dans un même corps l'intelligence des esprits les plus brillants et la dextérité des meilleurs artisans. En pratique, les modèles actuels sont encore loin de se substituer parfaitement au travail humain. Sur le plan physique, la reproduction de la dextérité humaine demeure un défi de taille et sur le plan cognitif, les intelligences artificielles manquent encore de sens commun. Ainsi, plusieurs scénarios peuvent être imaginés selon les évolutions technologiques et économiques : de robots cantonnés à quelques niches industrielles, sans impact macro-économique, à robots omniprésents dans l'économie, augurant une ère de prospérité sans précédent. L'ampleur et le calendrier de cette transformation restent largement indéterminés.

Les médias

**ANTHROPO
TECHNIE**
LES ENJEUX DE L'HUMAIN AUGMENTÉ



Le site internet

fondapol.org



Les données en open data

data.fondapol.org



978 2 36408 388 2

ISBN : 978-2-36408-388-2

5 €