

La robotique couvre la conception, la fabrication et l'utilisation de systèmes capables de percevoir leur environnement (capteurs), de décider (algorithme ou IA embarquée) et d'agir (actionneurs). Alors que Renault (via son investissement dans Wandercraft), Tesla et surtout de nombreuses entreprises chinoises envisagent ou lancent la fabrication en grandes séries de robots (humanoïdes ou pas), chacune de ces trois dimensions — concevoir, fabriquer, utiliser — mobilise des matériaux, de l'énergie et génère des déchets. L'empreinte environnementale des robots doit encore être mesurée.

Le marché est loin d'être embryonnaire. Selon l'International Fédération of Robotics, 542 000 robots industriels ont été installés dans le monde en 2024 (deux fois plus qu'en 2014) portant le parc opérationnel mondial à 4,66 millions d'unités. L'IFR table sur un taux de croissance annuel moyen de l'ordre de 7 % au niveau mondial jusqu'en 2028 (passage de 575 000 installations en 2025 à plus de 700 000 en 2028), porté en grande partie par la Chine (+ 10 % par an sur la même période). Côté services, la logistique et le transport intérieur tirent la hausse avec plus de 100 000 unités vendues en 2024 (+14 %). Cette trajectoire rapproche la robotique d'autres marchés industriels en forte expansion — batteries, véhicules électriques, photovoltaïque — eux aussi structurellement tirés par la Chine. Cette dynamique est très inégalement répartie : 74 % des nouveaux déploiements industriels sont localisés en Asie, dont 54 % en Chine.

Certains anticipent une accélération considérable du secteur : un article récent fait l'hypothèse que les attentes suscitées par les progrès de l'IA impliqueraient une multiplication par dix de la production de drones commerciaux et par cent de celle des robots humanoïdes ou quadrupèdes d'ici la fin des années 2030.

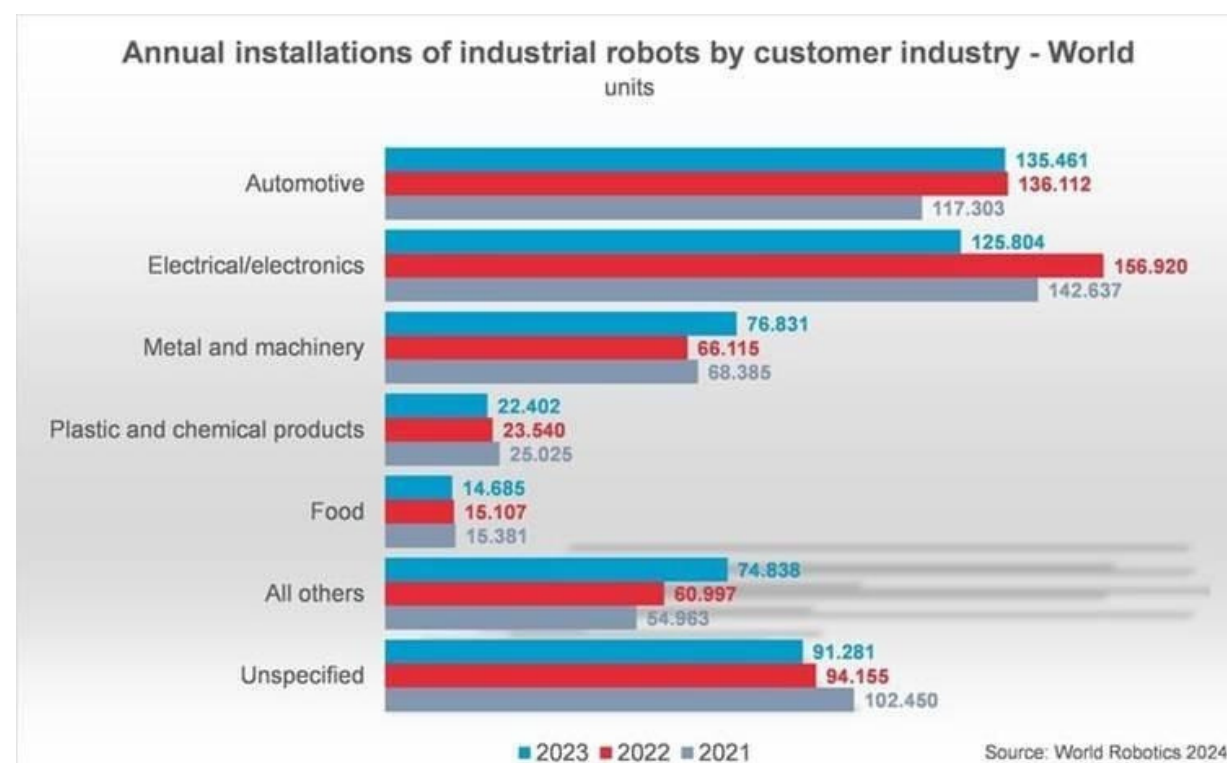


Figure – Installations annuelles de robots industriels par secteur (Ifi 2024)

L'empreinte de production de ces systèmes reste insuffisamment documentée en tant que système intégré, malgré une littérature abondante sur plusieurs de leurs composants critiques (aimants, capteurs, batteries, fibres de carbone). La part de la robotique dans la demande mondiale en terres rares n'est pas non plus isolée dans les statistiques disponibles. Sa croissance rapide pourrait accroître son exposition aux tensions d'approvisionnement déjà observées dans d'autres secteurs électrifiés : les restrictions chinoises à l'exportation sur les terres rares mises en place en avril 2025 ont directement impacté les chaînes de production du robot Optimus de Tesla.

L'évaluation climatique de la robotique suppose de distinguer l'empreinte environnementale des robots eux-mêmes de leur impact sur les émissions des activités qu'ils automatisent. La littérature disponible s'intéresse à cette seconde dimension. Plusieurs études menées en Chine associent la diffusion de la robotique industrielle à une baisse de l'intensité carbone de certaines activités manufacturières, principalement par les gains d'efficacité productive et par la réduction des rebuts — sans qu'un ordre de grandeur consolidé puisse être extrait de la littérature disponible, elle-même limitée au contexte chinois. Une roadmap proposée par des chercheurs recense des cas d'usage à fort potentiel de réduction des émissions : inspection et maintenance de parcs éoliens et solaires (robots autonomes réduisant les coûts et délais de maintenance, donc les périodes d'indisponibilité des installations), agriculture de précision, retrofit de bâtiments, surveillance environnementale. En France, l'ADEME a financé entre 2019 et 2023 des projets de recherche appliquée sur la robotisation dans les entrepôts et la livraison urbaine, dont les résultats confirment la pertinence environnementale de solutions robotisées et électriques pour l'entreposage. Ces applications représentent cependant une très faible part du parc mondial. La robotique automobile, logistique et agroalimentaire, qui en représente l'essentiel, est quant à elle exposée aux effets rebonds.

La robotisation pourrait contribuer à la décarbonation par les gains d'efficacité productive, la réduction des rebuts et certains cas d'usage à fort levier dans les énergies renouvelables ou le bâtiment. Mais cela suppose que l'électricité soit bas-carbone et que les approvisionnements en matériaux critiques soient sécurisés. Evaluer la contribution des robots suppose une comptabilité environnementale complète et harmonisée à l'échelle du secteur qui n'existe pas encore.