

# Le pays où les robots sont rois

Alors qu'en Occident, la regard porté sur les robots reste méfiant, au Japon, ces êtres artificiels prennent de plus en plus de place dans la société. Comment expliquer un tel engouement ? Enquête.

**C'**est sur ce bout de terre que leur densité est la plus forte au monde. Les robots semblent avoir élu le Japon pour patrie. Ils ont conquis ses usines, à marche forcée, dès les années 1960. A tel point qu'en 2007, sur un million de robots industriels répartis autour du globe, l'archipel en possédait 356 000, soit plus d'un tiers à lui seul ! Et aujourd'hui, à mille lieues de la méfiance qu'elles suscitent en Occident, ces créatures artificielles se mettent à peupler le quotidien des Japonais.

La nuit, à Tokyo, les robots ménagers de Fuji Heavy Industries nettoient les immeubles de bureaux, et les robots de gardiennage d'Alsok opèrent des rondes de surveillance dans les centres commerciaux, à la recherche d'une fumée ou d'un individu suspects. Le jour, un androïde de la société Kokoro, sensible à la douleur, aide à l'apprentissage des futurs dentistes : quand la roulette d'un impétrant dérape, Simroid

### LES ANCÊTRES DES ROBOTS

En guise de boulons et de puces électroniques, ils renferment des ressorts en fanons de baleine et d'ingénieux assemblages d'engrenages en bois. Les *karakuri ningyo*, les « poupées mécaniques », seraient les lointains ancêtres des robots japonais. En vogue à l'époque d'Edo

(1603-1868), ils faisaient la joie des seigneurs et riches marchands, ou divertissaient les foules lors de présentations publiques. Mais si ces automates ressemblent à ceux de Vaucanson, qui jouissaient l'Europe du XVIII<sup>e</sup> siècle, ils ne sont pas conçus dans le même but : à l'Ouest, on veut montrer qu'une machine peut singer l'homme ; à l'Est, on cache leur technologie pour faire croire à une magie intérieure et susciter des émotions. Les Japonais s'émerveillaient donc devant ces poupées, mêlant esprit ludique et technique de pointe... comme ils s'émerveillent aujourd'hui des prouesses du robot-chien Aibo.

« Honda aurait étudié les *karakuri ningyo* pour mettre au point Asimo, le robot qui marche. »

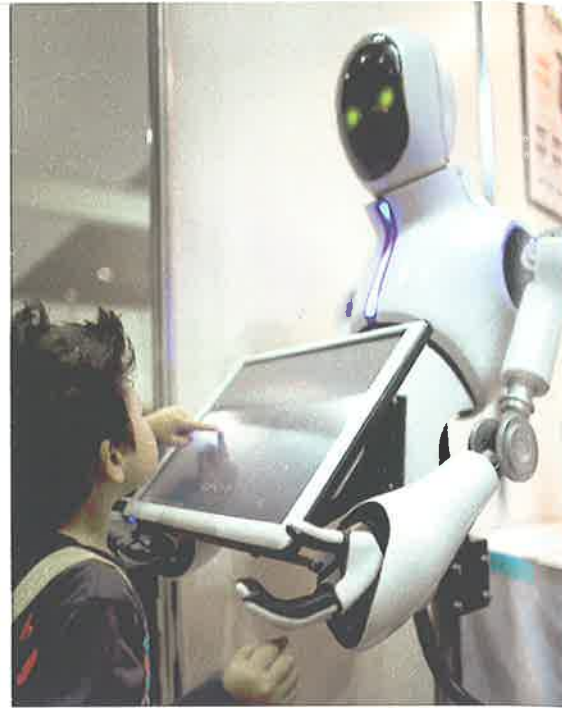


sursaute. Dans les entreprises, les hôpitaux et les écoles, Ubiko, lui, peut aussi bien faire hôtesse d'accueil, guide ou surveillant contre 700 euros les deux heures. Et malgré ses roulettes et ses rondeurs bleues et blanches, il est presque considéré comme un employé parmi d'autres, puisqu'une société d'intérim propose ses services depuis trois ans ! Son jumeau jaune a été placé par la start-up Tmsuk dans un supermarché de Fukuoka l'année dernière. Le robot distrait les en-

### Au-delà des chiffres, la particularité du Japon, premier producteur et utilisateur mondial, tient dans sa manière de vivre avec le robot

fants, qu'il reconnaît grâce au code-barres de leur carte club, voire les surveille en diffusant sur écrans ce que voit son œil droit caméra. Les gamins ne s'effarouchent guère d'un tel camarade : les écoles sensibilisent très tôt à la robotique et reçoivent régulièrement la visite de stars telles qu'Asimo, le bipède de Honda.

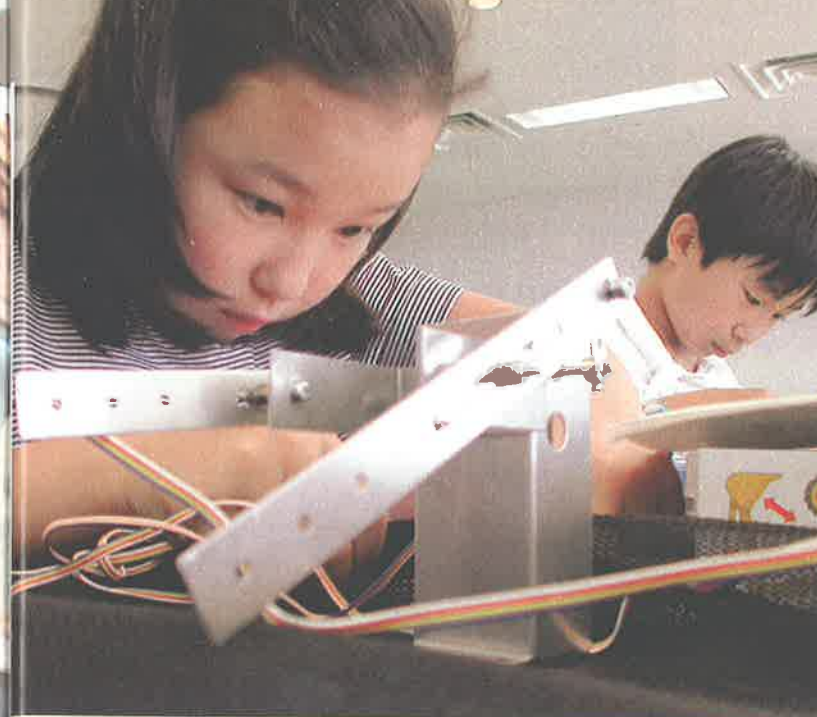
Même les Japonais les plus âgés raffolent de ces nouvelles technologies. Et Paro en est l'exemple le plus futuriste. Arrivé sur le marché en 2005, ce robot



s'est vu paré de vertus thérapeutiques. Conçu par Takanori Shibata, de l'Institut national de la science et des technologies industrielles avancées (AIST), il a déjà trouvé plus d'un millier d'acquéreurs prêts à déboursier 4500 euros. Ce n'est pourtant qu'un simple « bébé phoque », mesurant une cinquantaine de centimètres et pesant moins de 3 kg. Couvert d'une fourrure antibactérienne blanche, Paro réagit aux caresses et à son nom, en poussant de petits cris, en faisant battre ses longs cils noirs, en tortillant la queue ou en remuant ses deux nageoires. Lorsque ses batteries sont faibles, il réclame sa sucette branchée sur secteur.

Autant de performances peuvent paraître bien anodines... sauf à un Japonais ! Après des tests dans des maisons de retraite et des hôpitaux, où les tradition-

nels animaux de compagnie ne sont pas admis, l'archipel n'en démord pas : le phoque ferait des miracles. « Par sa simple présence, il diminue le stress, remonte le moral, freine la dépression et encourage la communication », certifie Takanori Shibata. Que cela soit vrai ou non, le constat demeure le même : de nombreuses personnes âgées l'adoptent pour oublier leur solitude. Paro a l'avantage d'être propre, immortel, et peut même accompagner ses maîtres jusqu'au



«> Dès leur plus jeune âge, les enfants sont familiarisés avec les robots. Ils les croisent au quotidien (à g., un robot réceptionniste) et étudient la robotique à l'école. Les robots peuplent aussi leur imaginaire : à droite, Asiro Boy, le héros d'un manga créé en 1951, reflète la passion pour les nouvelles technologies qui s'est emparée des Japonais après la guerre.



restaurant de sushis ! En plus, le concept se décline à l'infini, puisque la version chat est disponible. Pour autant, on aurait tort de croire que le foyer nippon regorge d'automates en tout genre, de gadgets électroniques et d'appareils sophistiqués.

### TRADITION ET HIGH-TECH

Dans *Le Japon* (Le Cavalier bleu), Philippe Pelletier nuance : il faut distinguer « la chambre d'un adolescent, qui peut être dotée de jeux vidéo et d'ordinateurs, et la cuisine où les robots ménagers brillent par leur absence, la gamme traditionnelle de la coutellerie faisant aisément l'affaire en habileté, efficacité et modestie de place. A part l'autocuiseur de riz et le réfrigérateur, on n'y trouvera guère d'autres appareils... » A la maison donc, la sobriété est de mise, et les pièces tapissées de tatamis rompent radicalement avec l'image d'Epinal d'un archipel ultramoderne et futuriste. Au-delà des chiffres, la particularité du premier producteur et utilisateur mondial de robots est en effet subtile : elle tient dans sa manière de vivre avec le robot. Quand l'Occidental se méfie de la machine, le Japonais va préférer ce contact impersonnel, peut-être pour s'épargner des relations humaines excessivement codifiées. Quand une personne âgée occidentale trouverait à coup sûr humiliant de se voir confier un phoque électronique, y voyant la preuve que plus personne ne veut s'occuper d'elle, le Japonais se réjouit et en redemande. Un tel

regard porté sur le robot n'existe nulle part ailleurs. Comment l'expliquer ? D'où vient cet engouement si particulier ? Les raisons sont bien sûr multiples.

Elles sont philosophiques, tout d'abord. Tandis que la tradition judéo-chrétienne condamne la fabrication de machines sur le modèle de l'homme, jugeant sacrilège de rivaliser avec Dieu, les croyances nipponnes constitueraient dès le départ un terreau fertile. Le shintoïsme reconnaît en effet la présence d'esprits (*kami*) dans les éléments de la nature ; un animal ou une chose a une âme, et le robot n'échappe pas à la règle. Les Japonais s'attachent par conséquent facilement à ces êtres métalliques, dont ils se sentent proches. « Leur rapport à la technique est sans complexe, ludique, parfois détaché, sans cette peur faustienne ou prométhéenne si caractéristique de la culture européenne », analyse Philippe Pelletier.

La robotmania nipponne puise ensuite ses racines dans la culture et l'histoire du pays. Les Japonais se passionnent depuis longtemps pour l'innovation et la technique, comme en témoigne leur goût prononcé pour les *karakuri ningyo*, ces poupées mécaniques en circulation à partir du XVII<sup>e</sup> siècle (voir encadré). Et il n'y a jamais eu chez eux de clivage entre sciences pures et sciences appliquées. Là où un Occidental va privilégier le monde des idées et négliger celui des applications et du tangible, le Japonais n'aime rien tant que de comprendre le mécanisme d'un objet,

C. FISCHER/BLUDERBERG/STUDIO X - T. KOENE/GAMMA/EYEDea - KURITA KAKU/GAMMA/EYEDea - TOSHIFUMI KITAHARA/AFP



À Souffrant d'une baisse de la natalité, le pays compte notamment sur les robots pour pallier la pénurie de main-d'œuvre. L'humanoïde Saya fait office de réceptionniste.

retrouver les principes qui ont présidé à sa création. Nul besoin d'abstraction, puisque le concret, la matière, le sensible touchent à l'essence des choses. Les technologies sont donc un terrain de prédilection. Les bombardements de Hiroshima et de Nagasaki, les 6 et 9 août 1945, auraient pu sonner le glas de cette passion pour la technologie. L'effet fut tout autre. Vaincus par le progrès technique, les Japonais n'eurent qu'une idée en tête : être les leaders mondiaux des nouvelles technologies. « L'importance de la défaite avait mis à mal l'illusion selon laquelle le seishin, l'esprit, la force de la volonté, serait finalement victorieux. Au lieu de diaboliser la technologie qui les avait mis à terre, elle fut "fétichisée" sous diverses formes », souligne Jean-Claude Heudin dans *Les Créatures artificielles* (Odile Jacob).



À Les robots peuvent aussi prendre en charge les tâches les plus dangereuses, comme ce robot extincteur testé à Tokyo.

Les mangas furent les meilleurs porte-voix de ce revirement, à l'image d'*Astro le petit robot*, apparu dans un manga dès 1951. A l'époque, la science-fiction est rare. Osamu Tezuka a l'audace de baptiser son héros Tetsuwan Atomu, littéralement Atom aux bras d'acier ! Tel un clin d'œil à Little Boy (surnom donné à la bombe larguée sur Hiroshima), le petit garçon « au cœur atomique », que rien ne peut différencier d'un être humain mis à part son extraordinaire force, est un indémodable redresseur de torts, un fervent défenseur de l'humanité. « *Le petit robot et son créateur, le professeur*

*Tenma, qui avait mis au point cette machine humaine pour remplacer son fils mort dans un accident, sont les symboles de tout un pays blessé et meurtri qui entend revenir dans le monde des vivants par la technologie »,* souligne le sociologue Jean-François Sabouret dans *L'Empire de l'intelligence* (CNRS éditions).

## La structure syndicale et l'organisation du travail ont fait des robots des alliés, et non des concurrents, des travailleurs nippons

Astro est le premier personnage de robot d'une longue série à avoir eu du succès au Japon. En 1963, il débarque sur le petit écran – c'est le premier dessin animé japonais de l'histoire de la télévision ! – et s'exporte aux Etats-Unis sous le titre d'*Astro Boy*. Le robot devient dès lors une star planétaire. Sur l'archipel nippon, il suscite de multiples vocations en robotique. « La quasi-totalité des générations d'ingénieurs japonais nés après la guerre reconnaît sa dette à l'égard de Tezuka », affirme Jean-Paul Sabouret. A l'inverse des traditionnels monstres occidentaux, tels le sanglant Terminator ou le diabolique Hal 9000 de 2001 *L'Odyssée de l'espace*, mangas et dessins animés véhiculent ainsi une image positive du robot. Forcément, cela a facilité leur introduction dans la société par les innovateurs Sony, Toyota, Matsushita/Panasonic ou

« Sans ses robots industriels, le Japon n'aurait sans doute jamais pu devenir l'un des tout premiers pays exportateurs de biens manufacturés sur la planète », ajoute Etienne Barral.

Aujourd'hui encore, l'archipel compte sur ses compagnons mécaniques, mais pour relever un défi d'un tout autre genre. La société japonaise vieillit ; elle occupe le premier rang mondial en matière de longévité et a franchi en 2007 la barre des 30 000 centenaires. Or ce record, attribué à une nourriture saine et à un mode de vie actif, ne va pas sans poser problème. Car la natalité ne suit pas et, depuis 1995, la proportion des plus de 65 ans dépasse celle des moins de 15 ans. Du coup, la pénurie de main-d'œuvre s'élèvera à 4,27 millions de travailleurs en 2025, selon les prévisions du gouvernement. Sans compter les besoins des personnes

### DES ROBOTS SUR LES PLANCHES

Pour son dernier spectacle, le metteur en scène Oriza Hirata a enrôlé des robots. En novembre dernier à Osaka, deux Wakamaru, des humanoïdes de Mitsubishi d'un mètre de haut, au corps jaune citron et monté sur roues, ont donné la réplique à des comédiens en chair et en os. La pièce, intitulée *Hataraku watashi*

(Moi, travailleur), raconte l'histoire d'un couple dont l'un des robots domestiques perd toute motivation pour les tâches qui lui sont attribuées. S'ensuit un dialogue sur le travail, l'ennui, la servitude... Cette représentation expérimentale n'a duré que vingt minutes. Une version longue devrait être jouée l'année prochaine.



À A Osaka, des robots donnent la réplique à des comédiens en chair et en os.

R. JONES/SINOPIX/REA - KAKU KURITA/GAMMA/EYEDea - YOSHIKAZUTSUNO/AFP

âgées en matière d'aide aux corvées ménagères, de soutien médical ou de mobilité individuelle.

Pour pallier le manque de bras, l'archipel isolé pourrait certes faire appel à l'immigration. Mais selon la correspondante de l'AFP à Tokyo, Karyn Poupée, auteur de l'essai *Les Japonais* (Tallandier), « les entreprises de l'archipel se montrent toujours réticentes à recruter en masse une main-d'œuvre industrielle à l'extérieur, persuadées pour certaines qu'un ouvrier non-japonais ne se plierait pas avec la même docilité que les autochtones aux méthodes propres aux firmes nippones ». Par ailleurs, reconnaît-elle, « certains Japonais sont plus méfiants à l'égard des étrangers qu'envers les robots made in Japan ». Tokyo préfère donc pour l'heure inciter les femmes à retourner au travail et développer encore et encore les automates.

### ADAPTÉS À UN DÉVELOPPEMENT DE MASSE

En 2025, le gouvernement prévoit ainsi que les robots remplaceront 3,53 millions de salariés. Il a même décrit la future famille idéale japonaise : chez les « Inobe », un robot fait office d'aide ménager, de compagnon pour les enfants et d'infirmier. L'IRT (Information and Robot Technology Research Initiative), vaste structure qui regroupe huit laboratoires et de nombreux partenaires industriels (Toyota, Panasonic, Mitsubishi...), joue le rôle d'aiguillon et oriente les recherches. L'ambition affichée est de taille : d'ici à 2020, le Meti, le ministère de l'Économie, du Commerce et de l'Industrie, estime que le secteur de la robotique sera aussi important pour l'économie japonaise que l'est actuellement l'industrie automobile !

Ce choix stratégique s'accompagne d'un choix technique : les humanoïdes. Sous les yeux d'abord dubitatifs des spécialistes occidentaux, les Japonais ont très



tôt décidé d'adapter le robot à l'environnement humain au lieu de modifier de fond en comble les infrastructures existantes. Et privilégié, du coup, une forme androïde. En dépit des difficultés techniques à surmonter, l'université de Waseda a présenté dès 1973 Wabot-1, le premier humanoïde au monde de taille humaine. « La vraie surprise néanmoins, ce fut lorsque Honda a présenté P2, l'ancêtre d'Asimo, en 1996, à l'issue d'un projet de recherche secret de 100 millions de dollars », raconte Eiichi Yoshida, co-directeur du CNRS-AIST JRL, le laboratoire franco-japonais de robotique.

Dès lors, la course est lancée. Au Japon, tout le monde se met à faire de la robotique de service.

Une profusion de chercheurs se mobilise, secteurs public et privé ne rechignent pas à s'associer. Sur les 2 900 brevets déposés en 2004 dans le domaine de la robotique, 1 845 viennent du Japon, 575 des États-Unis et 390 d'Europe. A titre de comparaison, la société robotique japonaise compte 4 300 membres, quand le Groupement de recherche en robotique français n'en a que 610. Le gouvernement nippon verse 35 millions d'euros, de 1998 à 2003, pour la seule conception d'HRP-2, qui sert désormais de plate-forme de recherche aux universités.

A la fin 2007, les humanoïdes sont une centaine à travers le monde et rares sont ceux qui osent encore



« Recordman mondial en matière de longévité, le Japon doit faire face au vieillissement de sa population. Pour prendre soin des personnes âgées, l'archipel envisage, là aussi, de faire appel aux robots. Déjà, Paro le bébé phoque a trouvé sa place dans de nombreux foyers.

se moquer du pari fait par les Japonais. « Certaines personnes voient même l'humanoïde comme le PC des années 1980, souligne Olivier Stasse, chercheur au CNRS en poste à Tokyo. C'est un robot polyvalent capable de générer un grand nombre de comportements et par conséquent adapté à un développement de masse. » Preuve que l'utopie nipponne a fait des émules, le laboratoire international JRL (Joint Robotics Laboratory) associe la France et le Japon depuis 2003 précisément dans ce domaine. Créé par le Centre national de la recherche scientifique (CNRS) et l'Institut national de la science et des technologies industrielles avancées (AIST), il permet à des chercheurs des deux nationalités, basés à Tsukuba (près de Tokyo), à Toulouse ou à Montpellier, de partager leur savoir-faire : deux humanoïdes (un HRP-2 et un HOAP3) ont notamment été importés dans l'Hexagone.

Le modèle japonais préfigure-t-il pour autant la société de demain ? Rien n'est moins sûr, précisément pour chacune des raisons évoquées précédemment. Les Japonais sont bien les seuls à porter un regard si enthousiaste et angélique sur ces êtres de métal. « C'est pour cela sans doute que les robots orientaux ont principalement pour objectif de devenir de véritables compagnons pour les personnes âgées ou en difficulté, alors qu'en Occident, ils sont cantonnés à exécuter des tâches utiles, sans tisser de liens particuliers avec nous, en concluent Agnès Guillot et Jean-Arcady Meyer dans *La Bionique* (Dunod). En somme, les futurs robots domestiques prendront toujours, en Occident, l'escalier de service... » Au Japon, en revanche, ils s'apprennent à occuper une place de choix à tous les étages de la société.

### LA PISTE HUMANOÏDE EST PRIVILÉGIÉE



Visage similaire, lunettes identiques et même mèche rebelle : à l'université d'Osaka, le professeur Hiroshi Ishiguro a tout simplement créé un androïde à son image ! Impressionnant et très abouti, ce double robotisé présente à ce jour un intérêt limité : son créateur, qui le fait parler et bouger à distance, l'utilise pour occuper son bureau lorsqu'il

« Hiroshi Ishiguro, professeur à l'université d'Osaka, a créé son double robotisé. Impressionnant.

part en mission... Mais son objectif est de mettre au point le robot le plus humain possible, afin de franchir la fameuse « vallée mystérieuse » théorisée par Masahiro Mori dans les années 70, autrement dit de dépasser le malaise provoqué par une machine ressemblant fortement à l'homme sans lui être tout à fait semblable (voir p. 102). Dans ce domaine, l'avance des Japonais est telle que chacune de leurs inventions

ne manque pas de faire le tour de la planète médiatique. Repliee Q2, la protégée d'Hiroshi Ishiguro, a une peau en silicone munie de multiples capteurs et simule même la respiration. Capable de tenir une conversation, elle pourrait garder des enfants, être speakerine à la télévision, enseigner ou aider les personnes âgées. Saya, conçue par Hiroshi Kobayashi et son équipe de l'université de Tokyo, a pris place en mars derrière le pupitre d'une

école primaire, après avoir testé les fonctions de secrétaire et de réceptionniste. Enfin, HRP-4C est censée représenter la Japonaise type : 1,58 m, 43 kg, une chevelure de jais. Elle a participé en mars à un défilé de mode et pourrait, selon ses concepteurs de l'Institut national de science industrielle avancée et de technologie (NIAIST), divertir les foules dans des parcs de loisirs ou intervenir en tant que coach d'exercice physique.