

aibo

Aibo, le chiot robot de Sony, dont la toute dernière version a été lancée début 2018, est doté d'intelligence artificielle.



Au pays des **ROBOTS**

Au Japon, le duo intelligence artificielle et robotique pourrait remédier à la baisse rapide de la main-d'œuvre : bonne ou mauvaise nouvelle pour le travail humain ?

Todd Schneider, Gee Hee Hong et Anh Van Le

Même si elle n'éliminera totalement qu'un très petit nombre de métiers dans les décennies à venir, l'automatisation aura vraisemblablement un impact sur pratiquement tous les emplois, dans des proportions et à des niveaux différents, selon le type de travail et les tâches à réaliser. Censée outrepasser les tâches routinières et répétitives de fabrication, l'automatisation pourrait bien s'introduire dans bien d'autres activités que jusqu'à présent et redéfinir le travail humain et les modes d'activités dans les services et d'autres secteurs. Au Japon, la rapide diminution de la main-d'œuvre et l'arrivée d'immigrants au compte-goutte créent une forte incitation à l'automatisation, faisant de ce pays un laboratoire particulièrement utile pour étudier l'avenir du travail.

En voie de disparition

Selon les estimations, la population japonaise a chuté de 264.000 habitants en 2017, un niveau sans précédent. Actuellement, les décès dépassent les naissances de 1.000 personnes par jour en moyenne. La région de Tohoku au nord du pays, par exemple, compte aujourd'hui moins d'habitants qu'en 1950. La natalité

PHOTO : GETTY IMAGES / KYODO NEWS

Le succès remporté par la première union entre la main-d'œuvre japonaise et la robotique est de bon augure pour la prochaine vague de technologie.

au Japon est depuis longtemps nettement inférieure au taux de 2,1 naissances par femme, indispensable au maintien de la croissance, puisqu'il s'établit aujourd'hui autour de 1,4 naissance par femme, et à la différence de nombreux autres pays avancés, l'immigration est insuffisante pour combler l'écart. Près d'un tiers de la population japonaise avait plus de 65 ans en 2015, et d'après une étude de l'Institut national japonais de la recherche sur la population et la sécurité sociale, il semble que ce taux atteindra près de 40 % d'ici 2050. Selon les estimations publiées par la division de la population du département des affaires économiques et sociales de l'ONU pour le Japon, la population du pays plongera au-dessous des 100 millions d'habitants peu après 2050, et d'ici la fin du siècle, le Japon devrait avoir perdu 34 % de sa population actuelle.

La main-d'œuvre intérieure japonaise (personnes âgées de 15 à 64 ans) devrait, selon les projections, diminuer encore plus vite que l'ensemble de la population, puisqu'elle chuterait de quelque 24 millions de personnes entre aujourd'hui et 2050. Comme l'immigration est peu susceptible d'augmenter suffisamment pour compenser ce repli spectaculaire dans un avenir proche, le Japon est confronté à de sombres perspectives en matière de productivité, de potentiel de production et de hausse des revenus (graphique 1).

Fabriqué au Japon

Le Japon est habitué à faire face à des ressources limitées, notamment de main-d'œuvre, et est depuis toujours un pionnier du développement technologique. Automatisation et robotique, pour remplacer ou améliorer le travail humain, sont des concepts bien connus de la société japonaise. Les entreprises japonaises ont toujours été à l'avant-garde de la technologie robotique. Des sociétés telles que FANUC, Kawasaki Heavy Industries, Sony, et le groupe électrique Yaskawa, ont été les précurseurs du développement de la robotique durant l'essor économique du Japon. L'automatisation et l'intégration de la technologie robotique à la production industrielle ont également fortement contribué à la réussite économique du Japon d'après-guerre. Kawasaki Robotics a démarré la production commerciale de robots industriels il y a plus de 40 ans. En 1995, sur les 700.000 robots industriels utilisés dans le monde, 500.000 étaient installés au Japon.

Le Japon reste une figure de proue dans la production et l'utilisation industrielle de robots. Le pays a exporté en 2016 pour près de 1,6 milliard de dollars de robots industriels, soit plus que les cinq exportateurs suivants réunis (Allemagne, Corée du Sud, États-Unis, France, Italie). Le Japon est aussi l'un des pays qui a la plus forte intégration de robots au monde, ou de « densité robotique »,

exprimée en nombre de robots par rapport au nombre de personnes dans les secteurs manufacturier et industriel. Selon cet indice, le Japon a été numéro un mondial jusqu'en 2009, lorsque l'utilisation de robots industriels a explosé en Corée et la production industrielle du Japon a été de plus en plus délocalisée (graphique 2).

Dans l'opulence ou la pauvreté ?

Le succès remporté par la première union entre la main-d'œuvre japonaise et la robotique, avec l'automatisation de secteurs clés tels que l'automobile et l'électronique dans les années 70, 80 et 90, est de bon augure pour la prochaine vague de technologie et d'intelligence artificielle et pour l'influence qu'elle aura sur les emplois et les salaires en dehors du secteur manufacturier.

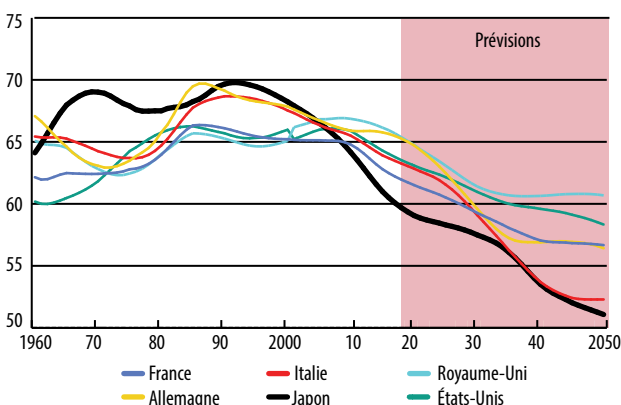
Premièrement, le Japon connaît un écart considérable de croissance de la productivité entre le secteur manufacturier et celui des services. Même s'il s'explique par de nombreuses raisons, les gains les plus forts de productivité industrielle ont été étroitement corrélés à l'utilisation accrue des technologies de l'information et de la communication et de l'automatisation. Ce n'est sans doute pas un hasard si les secteurs manufacturiers les plus productifs au Japon, l'automobile et l'électronique, sont ceux dont les processus de production sont très automatisés. En revanche, le secteur des services, qui représente 75 % du

Graphique 1

Chute libre

Au Japon, la population active devrait diminuer encore plus vite que l'ensemble de la population, et de façon plus prononcée que dans d'autres pays avancés.

(population active, en pourcentage de la population totale)



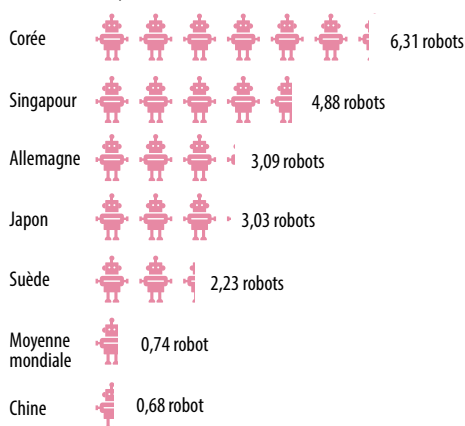
Source : Nations Unies, Perspectives démographiques mondiales, révision 2017.

Graphique 2

Les robots arrivent

La « densité robotique » (nombre de robots par rapport au nombre de personnes dans les secteurs manufacturier et industriel) au Japon est l'une des plus fortes au monde.

(nombre de robots pour 100 travailleurs)



Source : Fédération internationale de la robotique, *World Robotics 2017—Industrial robots*.

ILLUSTRATION : THE NOUN PROJECT / WIKON

PIB, a enregistré une faible croissance annuelle de productivité, environ la moitié seulement de celle des États-Unis. La productivité du travail a grosso modo triplé depuis 1970 dans le secteur manufacturier, mais n'a progressé que d'environ 25 % dans le secteur non manufacturier.

La prochaine vague de technologie d'automatisation et d'intelligence artificielle laisse entrevoir de nouvelles possibilités pour remplacer ou intensifier le travail dans le secteur non manufacturier (par exemple dans les transports, les communications, les services de détail, l'entreposage et autres). Selon plusieurs rapports gouvernementaux (notamment le Rapport économique régional de la Banque du Japon et l'enquête annuelle de la Banque de développement du Japon sur les dépenses d'investissement prévues), même les PME se mettent à adopter les nouvelles technologies pour remédier à la pénurie de main-d'œuvre et rester compétitives. À titre d'exemple, la chaîne japonaise de magasins de proximité Family Mart accélère actuellement la mise en place de caisses en libre-service, tandis que le groupe de restauration Colowide et nombre d'autres restaurateurs se sont dotés de terminaux de commandes à écran tactile pour rationaliser leurs opérations et réduire leurs besoins en personnel. D'autres exemples abondent dans les services de santé, de la finance, des transports et autres, avec notamment des robots cuisiniers et employés d'hôtel.

Deuxièmement, selon les données empiriques, il semble que, contrairement aux pires craintes, l'automatisation et l'utilisation croissante de robots ont eu un effet globalement positif sur l'emploi intérieur et la croissance des revenus. Selon les calculs des services du FMI, à partir d'une démarche développée par Acemoglu et Restrepo (2017)

basée sur les données des préfectures japonaises, la densité croissante de robots dans le secteur manufacturier est liée non seulement à une plus grande productivité, mais aussi à une hausse de l'emploi et des salaires au niveau local. Il est particulièrement intéressant de constater que ces résultats, qui excluent les périodes de crise, sont à l'opposé de ceux d'une étude similaire basée sur des données américaines. Il semble que l'expérience japonaise puisse être considérablement différente de celle d'autres pays avancés.

Pour le meilleur ou pour le pire ?

Les progrès du Japon dans l'automatisation, l'utilisation de robots et l'intégration de l'intelligence artificielle dans la vie quotidienne vont vraisemblablement évoluer plus rapidement que dans de nombreux autres pays avancés pour plusieurs raisons :

- **Diminution de la population et diminution encore plus rapide de la main-d'œuvre** : Comme indiqué ci-dessus, les contraintes sur la productivité imposées par la diminution séculaire de la main-d'œuvre vont effectivement obliger nombre de secteurs à investir dans les nouvelles technologies, ce qui semble évident au Japon aujourd'hui, notamment chez les PME qui ont davantage de difficultés à attirer et retenir les salariés. Le Japon n'est pas le seul pays à connaître cette évolution démographique, mais a une nette longueur d'avance sur les autres pays avancés.
- **Vieillesse de la population** : La génération des « baby-boomers » atteindra 75 ans dans quelques années à peine ; ce vieillissement démographique crée d'importants besoins de main-d'œuvre dans les services de santé et de soins aux personnes âgées qui ne peuvent être satisfaits par les jeunes arrivant « naturellement » sur le marché du travail (autrement dit, autochtones). En conséquence, la prolifération des robots s'étendra bien au-delà des usines japonaises pour entrer dans les écoles, les hôpitaux, les maisons de retraite, les aéroports, les gares et même les temples.
- **Baisse de qualité des services** : Selon diverses enquêtes, aussi bien la quantité que la qualité des services au Japon sont en baisse. De récents travaux réalisés par le département des études de l'Institut de recherche japonais sur l'économie du commerce et de l'industrie (Morikawa, 2018) montrent que la qualité des services se dégrade en raison des pénuries de main-d'œuvre. Les secteurs les plus gravement touchés sont les services de livraison de colis, les hôpitaux, les restaurants, les écoles élémentaires et les collèges, les magasins de proximité et les services publics.

Ces mêmes facteurs pourraient expliquer les raisons pour lesquelles, dans des simulations à base de modèles, l'économie japonaise pourrait enregistrer une progression plus forte et plus rapide grâce au développement continu de la robotique et de l'intelligence artificielle. À partir de

données sur l'ensemble des pays industrialisés du G-20, une simulation réalisée par les services du FMI fait ressortir le risque de baisse de la part du travail, de polarisation des revenus, et de creusement des inégalités, ce qui suppose des coûts de transition non négligeables (chômage, baisse des salaires), à mesure que l'automatisation accrue va se substituer au travail humain existant et le supplanter.

Toutefois, si cette même simulation n'est appliquée qu'au Japon, elle donne un certain nombre de résultats très différents. Plus précisément, avec une main-d'œuvre en recul, l'automatisation, même totalement substituable, pourrait doper les salaires et la croissance économique. Autrement dit, avec une main-d'œuvre littéralement en voie de disparition et de piètres perspectives de remédier au problème par une plus forte immigration, l'automatisation et la robotique peuvent combler le déficit de main-d'œuvre et entraîner une hausse de la production et des revenus plutôt que supplanter le capital humain.

Malgré ces résultats positifs, le Japon n'est pas à l'abri des risques que présente une automatisation croissante pour la société et le bien-être. Une polarisation de la main-d'œuvre, où une proportion relativement faible de travailleurs dispose de la formation et de l'éducation nécessaires pour tirer pleinement parti des gains de productivité apportés par la robotique, constitue toujours un risque pour la société. Des études semblent indiquer que la main-d'œuvre féminine, qui a considérablement augmenté ces cinq dernières années, est particulièrement vulnérable à la perte d'emploi, compte tenu de la forte concentration des femmes dans des emplois à durée déterminée, à temps partiel, ou autres postes à l'écart du système japonais d'emploi à vie, dont les tâches sont plus susceptibles d'être automatisées (Hamaguchi et Kondo, 2017).

« Domo arigato, Mr. Roboto » ?

Il n'y a pas de boule de cristal pour prédire exactement avec quelle rapidité et dans quelle proportion la robotique et l'intelligence artificielle progresseront dans les prochaines décennies. Il n'est pas non plus possible d'anticiper parfaitement dans quelle mesure ces technologies seront adaptées pour remplacer le travail humain, en particulier dans les secteurs non manufacturiers. Outre ces défis technologiques non négligeables, il conviendra de régler nombre d'obstacles relatifs aux infrastructures nécessaires, notamment au cadre juridique régissant l'utilisation de ces technologies parallèlement à la main-d'œuvre. Les principaux enjeux pourraient notamment porter sur la protection du consommateur, la protection des données, la propriété intellectuelle et les contrats commerciaux.

Mais il est clair que la vague de changement déferle et aura un impact sur pratiquement tous les métiers d'une façon ou d'une autre. Le Japon est un cas assez particulier. Compte tenu de la dynamique de sa démographie et de sa main-d'œuvre, les bienfaits nets d'une automatisation accrue ont été importants et pourraient l'être d'avantage,

et ces technologies pourraient partiellement relever le défi d'accompagner la productivité et la croissance de l'économie à long terme. L'expérience du Japon pourrait servir de précieux enseignement à des pays tels que la Chine et la Corée, qui connaîtront à l'avenir des évolutions démographiques similaires, ainsi qu'aux pays avancés d'Europe.

Pour les décideurs, le premier obstacle à surmonter est d'accepter l'imminence du changement. La machine à vapeur a été tout aussi déconcertante, mais elle a néanmoins fait son apparition : elle a mis fin à un certain nombre d'emplois et en a créé aussi beaucoup de nouveaux. L'intelligence artificielle, la robotique et l'automatisation sont en mesure de provoquer un changement tout aussi radical. Le deuxième obstacle à surmonter pourrait bien être de trouver les moyens d'aider la population à se préparer à cette transformation et à en tirer parti pour

La prolifération des robots s'étendra bien au-delà des usines japonaises pour entrer dans les écoles, les hôpitaux, les maisons de retraite, les aéroports, les gares, et même les temples.

améliorer ses conditions de vie et augmenter ses revenus. Des régimes de protection sociale solides et efficaces seront indispensables, compte tenu des bouleversements vraisemblablement inévitables d'un certain nombre de liens professionnels et sociaux traditionnels. Mais l'éducation et le développement des compétences seront aussi primordiaux pour permettre à un plus grand nombre de saisir les opportunités d'emplois dans un monde hautement technologique. Et dans le cas du Japon, il faudra aussi un effort supplémentaire pour apporter une plus grande égalité sur le marché du travail — entre hommes et femmes, entre salariés permanents et temporaires et même entre régions — pour assurer que les bienfaits et les risques de l'automatisation soient plus équitablement partagés. **FD**

TODD SCHNEIDER est chef adjoint de division, **GEE HEE HONG** est économiste et **ANH VAN LE** est assistant de recherche, tous au département Asie-Pacifique du FMI.

Bibliographie :

Acemoglu, Daron, and Pascual Restrepo. 2017. "Robots and Jobs: Evidence from US Labor Markets." NBER Working Paper 23285, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA.

Bank of Japan. 2017. *Regional Economic Report*, Tokyo.

Hamaguchi, Nobuyuki, and Keisuke Kondo. 2017. "Regional Employment and Artificial Intelligence." RIETI Discussion Paper 17-J-023, Research Institute of Economy, Trade and Industry, Tokyo.

Morikawa, Masayuki. 2018. "Labor Shortage Beginning to Erode the Quality of Services: Hidden Inflation." Research Institute of Economy, Trade and Industry, Tokyo.