

Tour d'horizon des politiques d'« Industrie du futur »

Par Thibaut BIDEY-MAYER

Chef de projet, La Fabrique de l'industrie

Nous proposons ici un panorama des politiques mises en place à travers le monde en faveur de l'industrie du futur. L'intérêt de ce tour d'horizon est non pas de classer les pays étudiés en fonction de leur niveau d'avancement dans cette transition, mais de nous donner à voir la diversité d'approches adaptées à des contextes économiques et politiques bien particuliers. Il est d'ailleurs intéressant de remarquer qu'en dépit de profils très différents, la plupart des programmes mis en place se rejoignent autour de trois thématiques : le développement de l'offre technologique nationale, le soutien à la modernisation du tissu industriel et l'adaptation des compétences des salariés.

Ce panorama nous permettra ensuite de positionner la France dans ce paysage et de dresser un état des lieux du programme « Industrie du futur » déployé par le gouvernement depuis 2013. Il montre que la France a une véritable carte à jouer, mais cela suppose qu'elle définisse ses propres priorités et mobilise ses indéniables atouts spécifiques afin de pouvoir bénéficier au mieux de cette transformation du tissu industriel.

Le secteur industriel n'échappe pas à la révolution numérique. Le concept d'industrie du futur évoque des usines connectées rendues flexibles et intelligentes grâce à la mise en réseau des machines, des produits et des individus.

Cette mise en réseau conduit les industriels à reconsidérer non seulement leurs stratégies et leurs modèles d'affaires, mais aussi les modes d'organisation de leur production et du travail dans leurs usines. Le perfectionnement des processus industriels grâce au numérique vise à soutenir la compétitivité et à répondre à des exigences sociétales toujours plus fortes notamment en matière de sobriété énergétique et d'amélioration des conditions de travail.

Cette digitalisation de l'industrie appelle une réponse de la part des pouvoirs publics, et ce, pour plusieurs raisons.

Tout d'abord, elle suppose que les entreprises industrielles réalisent d'importants investissements : le cabinet de conseil PricewaterhouseCoopers en estime le montant à 907 milliards de dollars par an au niveau mondial. Elles doivent donc être accompagnées, si l'on veut que cette transition se réalise le plus rapidement possible.

Ensuite, les potentialités offertes par les nouvelles technologies dans le domaine des équipements de production font à la fois évoluer l'offre de nombreux spécialistes et émerger de nouvelles activités. Un effort de la recherche, tant publique que privée, est donc nécessaire pour se positionner sur ces marchés porteurs.

Enfin, l'irruption de ces nouvelles technologies de production au sein des usines interroge sur l'évolution des modalités du travail et des compétences requises, et donc sur celle des adaptations nécessaires des systèmes de formation initiale et de formation continue.

La plupart des programmes publics mis en place à travers le monde ont été structurés autour de ces trois enjeux.

L'Allemagne engage la bataille pour la sauvegarde de son leadership

De nombreux pays se sont engagés dans la voie de l'industrie du futur. Mais l'Allemagne a été la première à avoir formalisé une politique explicitement dédiée à cet enjeu. Cela ne doit rien au hasard et son programme *Industrie 4.0* affiche un objectif très clair : sauvegarder son leadership dans la production de biens d'équipements industriels, qui constitue un des piliers de la puissance industrielle outre-Rhin.

Au tournant des années 2000, l'Allemagne a pris conscience du fait qu'avec l'arrivée du numérique, différents concurrents commençaient à lui contester sa suprématie sur ce marché, qu'il s'agisse de concurrents historiques ou de nouveaux prétendants venus notamment d'Asie.

Un premier démonstrateur a ainsi été lancé dès 2005 : sous l'impulsion du Centre de recherche allemand pour

l'intelligence artificielle (DFKI), la plateforme technologique SmartFactoryKL a entamé un programme de recherche consistant à transposer des technologies numériques de pointe à une ligne de production afin d'en accroître l'efficacité et la flexibilité. Un prototype a été dévoilé dès 2007, mais ce n'est que six années plus tard que fut présenté le premier « système cyber-physique » (CPS) appliqué à l'industrie.

La recherche autour de ces systèmes de production mariant industrie mécanique traditionnelle et numérique représente le cœur de la stratégie allemande en matière d'usine du futur. Le programme *Industrie 4.0* (qui a été présenté par le gouvernement fédéral lors de l'édition 2011 de la Foire de Hanovre) consiste en effet à organiser des programmes de R&D autour de ces technologies en associant les acteurs de la recherche académique, les Instituts Fraunhofer, les grands groupes concernés (Bosch, SAP, Siemens...) et les champions industriels du *Mittelstand* (Festo, Kuka...). Comme souvent, la force de l'Allemagne réside dans sa capacité à fédérer l'ensemble des parties prenantes autour d'un objectif. Cela a permis à l'Allemagne d'imposer le projet *Industrie 4.0* comme une véritable marque, et ce, au bénéfice de ses champions industriels nationaux. Ce concept a depuis lors essaimé à travers le monde et a marqué le coup d'envoi d'une véritable course mondiale.

Une concurrence féroce venue d'Asie

La *Manufacturing Industry Innovation Strategy 3.0*, lancée en 2014 par le gouvernement coréen, est directement inspirée du programme allemand *Industrie 4.0*. Aux côtés du Japon et de la Chine, la Corée du Sud est le pays asiatique le mieux placé dans cette compétition. Ses grands conglomérats historiques – les *chaebols* – qui, à l'image de Hyundai, Samsung ou LG, développent des activités à la fois dans la robotique industrielle et dans le numérique, représentent son atout maître. Après avoir largement contribué à l'essor du pays, ces conglomérats sont idéalement placés pour aborder le tournant de la numérisation de l'industrie. Le gouvernement coréen s'est résolument investi dans le soutien au développement de l'offre technologique. Un plan de financement massif de la recherche portant sur les « technologies 4.0 » a d'ailleurs été adopté : parmi les dix axes de recherche retenus, on y retrouve plus particulièrement des technologies liées au numérique, telles que le *Big data* et l'Internet des objets.

L'autre point fort de la Corée du Sud réside dans le degré d'automatisation exceptionnel de ses entreprises : selon l'*International Federation of Robotics*, son industrie disposait en 2013 de 437 robots pour 10 000 employés, contre 323 au Japon, 282 en Allemagne et seulement 125 en France. Avec près des deux tiers de sa production positionnés sur du milieu de gamme ou sur du haut de gamme, l'on comprend mieux que l'industrie manufacturière coréenne soit l'une des plus compétitives au monde. Ne se contentant pas de ces bonnes performances, la Corée du Sud s'est fixé pour objectif de soutenir l'investissement des industriels dans ces nouvelles technologies de

production. Elle ambitionne ainsi de faire passer de 500 à 10 000 le nombre de ses usines intelligentes d'ici à la fin de la décennie et d'aider quelque 100 000 PME à améliorer leur efficacité productive.

La Chine présente un profil sensiblement différent de celui de la Corée du Sud. Elle est en effet encore loin d'avoir atteint le niveau technologique des leaders de l'*Industrie 4.0*, et son tissu industriel est encore largement dominé par des entreprises peu robotisées spécialisées dans des activités intensives en main-d'œuvre.

Lancé en 2015, le programme *Made in China 2025* mobilise donc des moyens financiers colossaux pour accélérer la modernisation des usines chinoises et la montée en gamme de la production industrielle chinoise. Au-delà de l'amélioration de la compétitivité, les investissements réalisés par la Chine dans les robots ont pour objectif de répondre à un déficit de main-d'œuvre anticipé dans les années à venir, conséquence directe de sa politique de l'enfant unique mais également des nouvelles aspirations de la jeune génération chinoise, qui ne se satisfait plus de la dureté des conditions de travail proposées par l'indus-



Photo © Stéphane Audras/REA

Stand Kuka au Congrès Entreprises du Futur à Lyon.

« Le cas le plus emblématique des achats chinois est celui de l'entreprise allemande Kuka pour plus de quatre milliards d'euros, qui a suscité de grands débats en Allemagne »



Foire industrielle de Hanovre, avril 2015.

« Le programme *Industrie 4.0* présenté par le gouvernement fédéral lors de l'édition 2011 de la foire de Hanovre consiste à organiser des programmes de R&D en associant les acteurs de la recherche académique, les instituts Fraunhofer, les grands groupes (Bosch, SAP, Siemens...) ainsi que les champions industriels du *Mittelstand* (Festo, Kuka...). »

trie ⁽¹⁾. La Chine représente ainsi un marché gigantesque pour les spécialistes de la robotique industrielle : ce sont près de 75 000 robots qui y ont été vendus en 2015 (soit plus du quart de la demande mondiale) et ce chiffre devrait encore doubler d'ici à 2018 ⁽²⁾.

En parallèle à ces efforts de modernisation, la Chine cherche à améliorer son positionnement dans la production de biens d'équipements industriels afin de tirer parti des investissements réalisés par son secteur industriel. En effet, seul un robot sur cinq installés en Chine est pour l'instant produit par des entreprises locales. Le deuxième volet de la stratégie chinoise passe donc par un renforcement des efforts de recherche sur les TIC et sur les systèmes cyber-physiques et par un soutien accordé aux champions nationaux de la robotique, mais aussi par une active politique de rachats de spécialistes étrangers. Le cas le plus emblématique a été sans doute le rachat par la Chine du fleuron de l'industrie allemande, le groupe Kuka, pour plus de quatre milliards d'euros (un rachat qui a suscité de grands débats en Allemagne). Malgré ses multiples tentatives, le gouvernement d'Angela Merkel n'est pas parvenu à stopper la transaction, ce qui a soulevé de nombreuses inquiétudes sur l'avenir des 12 000 salariés employés par le groupe Kuka outre-Rhin, mais aussi, et surtout, sur les importants transferts de technologies qui pourraient en résulter.

Les États-Unis et le Royaume-Uni renforcent leur recherche publique

Du côté des pays anglo-saxons, par tradition moins interventionniste, les actions en faveur de l'industrie du futur se limitent le plus souvent à une réorientation des moyens de la recherche publique vers les technologies clés pour cette transition. Au Royaume-Uni, par exemple, la principale initiative liée à l'industrie du futur est le programme *Catapult*, en particulier le *High Value Manufacturing Catapult* (HVMC) qui en constitue l'axe le plus important ⁽³⁾. Inspiré des Instituts Fraunhofer, ce réseau national britannique de centres de recherche s'inscrit dans une stratégie d'amélioration de l'écosystème d'innovation et vise à renforcer les liens entre les organismes de recherche et les entreprises industrielles. Le HVMC est composé de sept centres de recherche existants, répartis sur l'ensemble du territoire britannique et développant des activités dans les

(1) DAS (M.) & N'DIAYE (P.), « La fin du travail bon marché. La baisse de la population chinoise d'âge actif aura des conséquences importantes pour le pays et le reste du monde », *Fonds monétaire international, Finances & Développement*, vol. 50, n°2, juin, 2013.

(2) Source : International Federation of Robotics.

(3) Plusieurs autres axes de ce programme peuvent être rattachés plus ou moins directement au smart manufacturing, comme le Digital Catapult ou le Compound Semiconductor Applications Catapult.

domaines de la fabrication additive, de l'automatisation et des nouveaux matériaux.

Le principe est le même aux États-Unis : le *National Network for Manufacturing Innovation* (NNMI) est un programme qui a été lancé en 2013 par l'administration du président Barack Obama en réponse à un rapport publié deux ans plus tôt mettant les pouvoirs publics en garde contre une concurrence grandissante qui menaçait l'industrie américaine des hautes technologies ⁽⁴⁾. Neuf instituts de recherche ont d'ores et déjà vu le jour sur un objectif de quinze, et ce en dépit de l'opposition de la majorité républicaine du Congrès (cette dernière avait initialement réussi à freiner la mise en œuvre de ce projet représentant un investissement public de près d'un milliard de dollars).

Tous les pays reconnaissent qu'ils sont confrontés au défi de l'adaptation des compétences de leurs salariés aux évolutions technologiques, mais cela ne débouche pas forcément sur des actions concrètes.

Aux États-Unis (et plus encore au Royaume-Uni), ce point fait l'objet d'une attention particulière. Les instituts de recherche ont fortement investi le champ de la formation des salariés et nombreux sont ceux qui ont créé leur propre centre de formation, à l'image de l'*Advanced Manufacturing Research Centre* (AMRC) de l'Université de Sheffield.

Dans sa réforme de son système éducatif, le gouvernement britannique a également fait la part belle à la fabrication additive (de nombreuses écoles se sont dotées d'imprimantes 3D) et aux technologies numériques, instituant dès l'école primaire des cours de programmation informatique.

De son côté, *America Makes*, le premier centre du NNMI spécialisé dans la fabrication additive, s'est par exemple engagé dans un partenariat avec *Underwriters Laboratories Inc.* (UL). Ce rapprochement permet aux 140 industriels membres d'*America Makes* non seulement de bénéficier des formations existantes proposées par UL, mais aussi de développer des cursus personnalisés en fonction de leurs besoins propres.

Quelle place pour la France ?

Si l'on s'intéresse, maintenant, à la France, il apparaît assez clairement que l'enjeu principal pour ses entreprises est de moderniser un appareil de production vieillissant.

Le sous-investissement chronique dont souffre l'industrie française depuis plusieurs années est un problème bien identifié. Il se traduit dans les chiffres de la robotisation, un domaine dans lequel la France affiche un retard important (avec seulement 30 000 robots installés contre 180 000 en Allemagne).

Le constat est le même en matière de numérisation. La majorité des entreprises françaises se cantonnent à un usage basique des technologies numériques : elles ne les utilisent que très peu pour améliorer le fonctionnement des ateliers de production ou pour optimiser la relation avec leurs clients. De nombreux dispositifs d'aide au financement sont proposés, dans le cadre du programme

« Industrie du futur », que ce soit par Bpifrance ou par le Programme des investissements d'avenir. Par ailleurs, des dispositions fiscales avantageuses favorables à l'investissement productif ont été décidées par le gouvernement français.

Mais si l'action publique de la France se concentre sur cet impératif de la modernisation, elle ne fait pas pour autant abstraction de la question du développement de son offre technologique. Bien qu'elle ne soit pas en capacité de rivaliser avec celle des leaders de l'*Industrie 4.0* que sont l'Allemagne ou la Corée du Sud, la France a tout de même des atouts à faire valoir sur certaines technologies essentielles pour l'industrie du futur. C'est le cas par exemple du *Big data*, de l'Internet des objets et de la cyber-sécurité. La France est d'ailleurs un des leaders mondiaux de la cyber-sécurité grâce à ses grands groupes qui, à l'image d'Airbus ou de Thales, développent depuis longtemps des technologies extrêmement sophistiquées destinées au secteur de la défense. L'enjeu pour eux est de parvenir à décliner leur offre haut de gamme en des applications qui soient davantage « grand public ».

Les questions de l'évolution du travail et de la nécessaire adaptation des compétences des salariés, pourtant jugées cruciales par les différents experts et observateurs, ont plus de mal à trouver leur place en France.

En effet, en France, le débat reste surtout centré sur la question de l'impact quantitatif de l'automatisation sur l'emploi industriel. Cela constitue certes une problématique importante qui interroge notamment la capacité de notre système de formation à gérer la reconversion des travailleurs qui subissent les transformations du système productif. Le cas de l'Allemagne nous montre que l'implication de l'ensemble des parties prenantes et, en particulier, le dialogue en amont avec les organisations syndicales, est une des conditions pour faire avancer la réflexion.

Ainsi, associé depuis ses débuts aux travaux de la *Platform Industrie 4.0*, le principal syndicat ouvrier allemand de la métallurgie *IG Metall* a opté pour un positionnement constructif (tout en restant vigilant) face aux changements intervenant dans chaque entreprise, plutôt que de refuser coûte que coûte les évolutions techniques au risque de passer à côté d'une opportunité pouvant s'avérer décisive.

L'industrie du futur constitue en effet une formidable opportunité de renouer avec une dynamique industrielle positive. Elle doit pour cela être mise au service de la montée en gamme du secteur concerné grâce à l'amélioration des processus de production et le développement d'une offre de produits plus innovants, davantage différenciés et de meilleure qualité, les seuls qui soient capables de rivaliser avec une concurrence désormais globalisée.

(4) *President's Council of Advisors on Science and Technology, « Report to the President on Ensuring American Leadership in Advanced Manufacturing », Office of Science and Technology Policy, juin 2011.*