

Industrie 4.0, industrie du futur ?

Nous avons souvent entendu ces termes, industrie 3.0 ou 4.0 ; ils recouvrent plusieurs concepts assimilés au numérique et à la robotique qui ont envahi les usines depuis déjà plusieurs décennies. La différence tient en la connectivité des moyens de production. La « révolution du 4.0 », c'est d'abord la robotique connectée, des capteurs permettant au robot de travailler près d'un opérateur en l'imitant ou en l'aidant en toute sécurité. Le robot, en liaison avec la logistique de production, peut prévenir qu'il va bientôt manquer de pièces ou tomber en panne. En France, sous l'impulsion du gouvernement, l'Alliance Industrie du futur, composée de 27 membres, dont les fédérations industrielles, des centres techniques, des écoles et universités, le CEA et le CNRS, est chargée d'aider les entreprises (ETI et PME) à préparer et franchir ce cap vers « l'industrie du futur ». Digitalisation de l'entreprise, fabrication additive, interconnectivité, exploitation du big data et cloud interne sont les maîtres mots du 4.0.

Des exemples

Air Liquide, le spécialiste des gaz industriels, vient de créer à Saint-Priest (Rhône) la première briquette de son usine du futur. Ce centre d'optimisation à distance des productions de ses vingt-deux usines en France ressemblera d'ici fin 2017 à une tour de contrôle employant pilotes et analystes 24 heures sur 24 et pouvant améliorer les performances énergétiques des installations grâce à un algorithme qui compare en temps réel la production actuelle à une production optimisée. À distance, les analystes peuvent aussi prévoir des pannes plusieurs mois à l'avance et faire ainsi de la maintenance prédictive. La transformation numérique permet de démarrer, de baisser ou augmenter la production d'oxygène depuis des données régionales actualisées qui s'affichent en temps réel sur les écrans.

Depuis plusieurs années, Arkema se proposait de franchir un pas dans les matériaux composites en mettant au point un processus utilisant une nouvelle résine liquide polymérisable ayant un temps de cycle bien plus court qu'avec les thermodurcissables, et de s'attacher ainsi à la fabrication en série de l'automobile. Le procédé, entièrement automatisé, est mis au point à l'IRT M2P (Institut de recherche technologique Matériaux, Métallurgie et Procédés) de Metz. Un premier robot

place une préforme en fibre de verre sur le moule, une presse hydraulique maintient la préforme imprégnée de la résine liquide, le degré de polymérisation est contrôlé par des capteurs en temps réel, et 120 secondes plus tard, un second robot prend et dépose la pièce finie sans usinage ultérieur. Cette technologie d'injection à haute cadence entièrement robotisée et connectée est en passe de constituer une option crédible pour l'allègement des automobiles du futur.

Si l'industrie automobile a souvent été leader dans la robotique, elle va maintenant plus loin dans l'interconnectivité et inspire d'autres secteurs de la mécanique. Dans « l'usine excellente » telle que la nomme Peugeot dans sa nouvelle usine de Mulhouse, les postes de travail sont conçus autour de plateformes de montage où intervient une équipe d'opérateurs. L'approvisionnement en pièces est gouverné par un système informatique qui suit chaque composant et les besoins de chaque plateforme. Ce sont des chariots guidés par des pistes magnétiques dans le sol qui se chargent du transport au centimètre près ! Ce genre d'organisation se répand dans d'autres usines de mécanique ou d'électronique où l'on a constaté que la valeur ajoutée d'un salarié poussant un chariot ou portant des colis était quasi nulle, et que ces tâches étaient utilement mieux remplies par des robots connectés.

Qu'en pensent les entreprises ?

Selon une étude de début novembre 2016 menée par l'UIC, Axelera et *L'Usine Nouvelle* sur la transformation numérique, une entreprise sur deux met en place une stratégie de ce type ; 71 % veulent maîtriser en interne cette transformation digitale. C'est le « big data » (collecte de données) qui est considéré comme indispensable par environ 44 % des industries, mais seulement un quart d'entre elles se sont mises à l'analyse et au traitement de ces données. Dans l'ordre et après le big data sont considérées comme technologies clés : l'impression 3D, la communication de machines à machines, la réalité virtuelle et augmentée, puis la robotique collaborative. Les freins à cette évolution sont multiples : la résistance au changement des personnels, le manque de moyens financiers, la difficulté à justifier le retour sur investissements et la sécurisation des données. Les avis divergent sur les gains réels ; certains industriels les chiffrent à moins

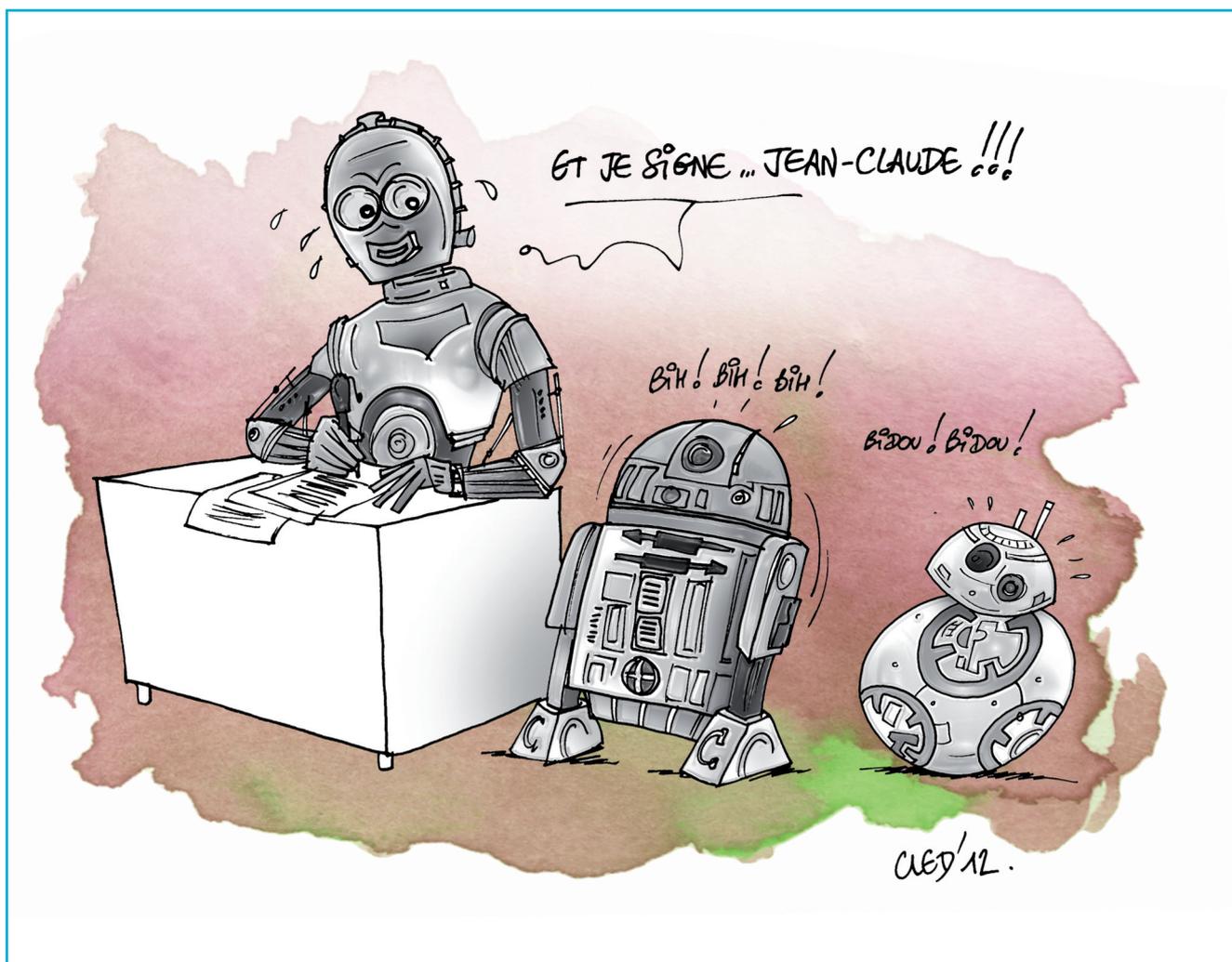
de 5 %, d'autres qui ont franchi le pas les chiffrent à environ 10 %. Reste évidemment à dégager suffisamment de marges pour investir dans ce qu'un outil industriel vieillissant n'a pu réaliser. Pour les réticences des personnels, il y a bien sûr à embarquer le service des ressources humaines dès le début du projet, et se pose alors le problème de la formation.

Quid de la formation ?

La digitalisation entraîne clairement l'évolution de nombreux métiers. Pour le tourneur fraiseur par exemple : c'est un robot qui amène l'ébauche à la machine, c'est un autre robot qui la fixe, la bloque et enlèvera la pièce finie. L'opérateur sera devant son écran avec un logiciel de conception et de programmation 3D dont il connaîtra l'algorithme, et il vérifiera la qualité de la pièce finie avec un logiciel de réalité augmentée. L'anticipation de la formation dès le début du projet est primordiale, car les compétences des acteurs sont essentielles à la réussite et à la mise en œuvre du numérique. La récente campagne électorale a mis en évidence l'ignorance politique quasi générale de l'évolution industrielle en France. Hormis la taxe sur les robots et les craintes « canutesques » des pertes de 50 % des emplois, peu d'échos de la mise à niveau urgente de la production manufacturière et de la formation ont été entendus. L'Allemagne, au contraire, soigne sa jeune génération née à l'heure d'Internet et du smartphone. Dans les écoles professionnelles par exemple, les cursus mécatroniciens (bac + 3) présentent des cours sur l'industrie 4.0, et les industriels viennent faire des conférences et exposent des cas concrets. Reste aussi le formidable atout de l'alternance, les deux tiers des salariés passent par ce système de formation. Les jeunes se forment ainsi en entreprise sur ces nouvelles technologies et par diffusion, les filières professionnelles adaptent leurs contenus pédagogiques. En France, sous l'impulsion des régions, des industries locales partenaires et de professeurs dynamiques, quelques lycées et IUT se lancent courageusement dans ce grand défi.

Faut-il aller plus loin ?

En recherche, il est clair que la population des robots reste faible compte tenu que les tâches répétitives y sont plutôt rares. En chimie et biochimie, depuis



une vingtaine d'années, des plateformes de screening intensif ont vu le jour à côté des chimiothèques. L'exemple du pôle d'innovation Pierre-Gilles de Gennes (ex LOF) (CNRS, Solvay, Université de Bordeaux) a démontré l'usage de la robotique et des essais haut débit en microchimie. Par contre, l'éducation des robots est un domaine assez excitant en recherche. À Paris, le laboratoire ETIS (Équipes Traitement de l'Information et Systèmes, CNRS et Université de Cergy-Pontoise) ainsi que l'Institut ISIR (Institut des Systèmes Intelligents et de Robotique – CNRS-UPMC) développent des algorithmes d'apprentissage de type réseaux de neurones pour apprendre aux robots à apporter des objets variés, à coopérer avec un opérateur. Plusieurs projets ANR et

européens conduisent à des réalisations étonnantes qui mènent vers des domaines proches de l'intelligence artificielle.

Après avoir quasi loupé le 3.0 puisque au nombre de robots industriels, la France pointait au 14^e rang mondial en 2015, nous n'avons pas à passer à côté du 4.0. Avec 127 robots pour 10 000 salariés, nous sommes loin derrière l'Allemagne qui exploite six fois plus de robots (180 000 contre 30 000). Les craintes de suppressions d'emplois brandies en France paraissent un peu vaines puisque le taux de chômage outre-Rhin est de 3,5 %, à comparer aux 10 % en France. Enfin, pour vous consoler dans la probabilité apocalyptique que l'intelligence artificielle prenne votre job d'ici vingt ans, une

étude américaine prédit que 90 % des démarcheurs téléphoniques seront remplacés par des robots, de même que 43 % des comptables, mais seulement 2 % des ingénieurs chimistes sont concernés, niveau légèrement supérieur au clergé et aux dentistes !



Jean-Claude Bernier
Avril 2017

Ndlr : Nous certifions que cet article a été rédigé par un auteur en chair et en os et non par un « algorédacteur », c'est-à-dire une machine.

Pour en savoir plus :
www.usinenouvelle.com/industries-du-futur/

Retrouvez-nous en ligne !

l'actualité chimique
LE JOURNAL DE LA SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE FRANCE

lactualitechimique.org

Archives, actus, photothèque...