

Les robots aux portes des ateliers d'usinage

Robots d'usinage ABB intégrés par le Groupe Ledoux pour DCNS Lorient.

Un robot polyarticulé capable de faire le travail d'une machine-outil. On nous le promet depuis plusieurs années déjà. Des solutions existent, mais il reste encore du travail avant de passer au stade « industriel ».

Le robot usineur, ça existe. Et pas uniquement des modèles qui fraisent des matières « tendres » ! Pour preuve, sur le salon Industrie Lyon 2013, ABB exhibait fièrement plusieurs pièces usinées avec une de ses machines, dont des aubes de turbine en aluminium. De quoi réveiller l'intérêt des industriels...

Le Suédois est même allé plus loin. Dans le cadre d'une étude interne, « Depuis un an, nous avons réalisés plusieurs essais d'usinage pour voir jusqu'où on pouvait pousser nos robots », commente François Malatier, business development robotique, en charge du développement des applications d'usinage robotique chez ABB. En particulier, son équipe a attaqué,

avec un IRB 6620, de l'aluminium, de l'acier E24, utilisé notamment dans le bâtiment et la construction navale, et de l'acier A60, employé généralement pour des pièces de mécanique générale. Résultat, son robot atteint des précisions dignes d'usinages de « mécanique générale », avec quelques dixièmes de millimètres ($\pm 0,3$ mm sur 1 m) pour des débits de 20 cm³/min dans l'acier et 100 cm³/min dans l'aluminium. C'est certes beaucoup moins que ce que fera une machine-outil classique, mais cela ouvre des perspectives. D'autant que, selon le spécialiste, les résultats sont meilleurs avec des robots à parallélogramme dotés de réduc-

teurs à engrenages classiques, tels que ses IRB 2400, 4400 et 6600, plus rigides, et « on peut faire encore mieux en utilisant des moyens de mesure supplémentaires », assure François Malatier.

Rien de neuf ?

Régulièrement, des constructeurs de robots démontrent que l'usinage du métal avec un bras articulé est possible. L'Allemand Reis Robotics a ouvert le bal il y a plusieurs années, suivi, entre autres, par Kuka, Staubli et le Cetim qui ont mis au point une cellule ensemble, et désormais

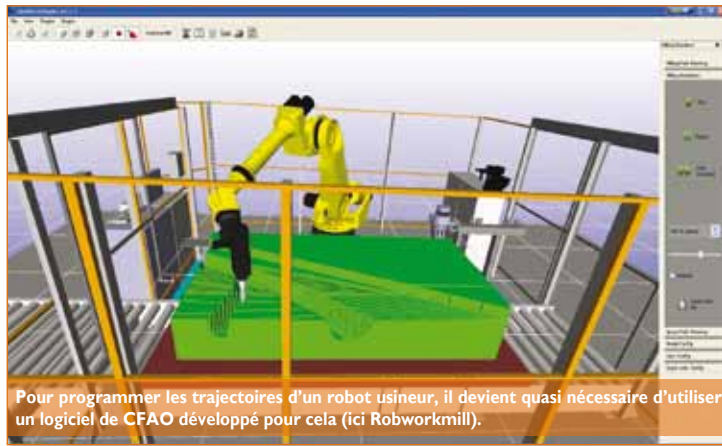


La plupart du temps les applications d'usinage robotisé concernent des matières « tendres », comme de la mousse ou de la glaise.

ABB. Reste que dans les faits, les installations que l'on retrouve dans les usines se cantonnent à des applications bien circonscrites comme le fraisage de glaise ou de mousse dans des ateliers de design, l'ébavurage de fonderies d'aluminium, le détournage... Les robots présentent des avantages majeurs face à des machines-outils (MO) à la structure cartésienne, à commencer par la flexibilité, la capacité à atteindre des endroits inaccessibles sur une pièce torturée ou encore la possibilité d'être déplacés (par exemple sur un septième axe) et donc de rendre la taille de la zone de travail quasi infinie. Mais certaines limites les brident encore comme leur manque de rigidité et de précision. « Un robot est « flexible ». Même si l'on peut travailler sur la rigidité du bras et des réducteurs, on aura toujours une notion vibratoire qui pourra polluer la qualité de trajectoire. De plus, un robot n'est pas naturellement précis. On peut le rendre plus précis, mais il n'aura jamais, en tout cas à ce jour la précision d'une machine-outil », détaille Nicolas Couche, chef de produits Robots chez Fanuc. On parle ainsi de plusieurs dixièmes de millimètre (en répétabilité) pour un robot, contre un centième de millimètre sur la plupart des machines-outils du marché...

Deux mondes différents

En termes de programmation, également, le monde du robot et celui de la machine-outil sont très différents. « En commande numérique, on utilise le langage ISO bien connu dans les ateliers. Le robot, lui, ne connaît pas ce langage, note Luc Losson responsable marketing machine-outil chez Siemens. Des solutions mises en œuvre actuellement, par exemple retirer la baie du robot et commander directement ses moteurs à l'aide des variateurs pilotés par la commande numérique, ou utiliser un réseau de terrain pour faire



Pour programmer les trajectoires d'un robot usineur, il devient quasi nécessaire d'utiliser un logiciel de CFAO développé pour cela (ici Robworkmill).

dialoguer la commande numérique et la baie du robot », poursuit-il. Siemens travaille notamment sur ce sujet avec Kuka mais, pour l'heure, les deux Allemands se focalisent davantage à l'intégration des robots dans l'univers des machines-outils, en permettant de commander un robot, alors périphérique de la machine, directement depuis sa CN, sans nécessiter de connaissances particulières de programmation de robots.

Pour définir les trajectoires du robot et le programmer, ABB passe pour sa part par un logiciel de CFAO : MasterCam/RobotMaster. Son intérêt : « c'est une suite complète qui intègre la simulation d'usinage et des outils d'ajustement de paramètres robots », note François Malatier. C'est d'ailleurs une voie classique pour programmer une machine-outil 5 axes...

Vraiment moins cher ?

En termes de coût, le robot poly-articulé est-il avantageux face à une machine-outil ? Ça se discute. Pour Luc Losson. « Les solutions actuelles ne sont pas au stade de la série, elles ne sont pas optimisées en termes de prix. Sur des applications particulières, le robot peut avoir un avantage prix, mais pas vraiment dans le domaine de l'usinage », explique-t-il. En particulier, si le robot sera sans doute toujours moins cher qu'une machine à 5 axes, l'avantage sera peut-être beaucoup moins marqué face à un centre d'usinage 3 axes d'entrée de gamme. Par contre, « quand le robot est intégré comme un moyen multimétiers capable de prendre une

pièce brute, de l'usiner, de réaliser d'autres opérations comme du broyage ou du nettoyage, et de reposer la pièce finie, il devient très compétitif face à une cellule qui, de toute façon, associera une machine-outil et un robot », note François Malatier.

Des développements à venir

Les travaux continuent. « Il y a beaucoup de paramètres qui rentrent en ligne de compte. Fanuc y travaille depuis un certain nombre d'années. La rigidité, la conception des bras robots, celle des réducteurs, la précision absolue... Il y a beaucoup de voies de travail comme la compensation par des systèmes tiers en dynamique. Il existe des solutions mais des solutions qui vont encore plus loin devraient arriver dans les prochaines années », annonce Nicolas Couche. « Dans les applications vraiment rigides, je ne vois pas de remplacement des MO par les robots », ajoute Luc Losson. Par contre, selon le spécialiste de la commande numérique, on les retrouvera sans doute dans d'autres domaines où l'on utilise aussi des machines-outils, comme le composite, où la rigidité n'est pas primordiale. François Malatier, pour sa part, est plus optimiste. « Il ne s'agit pas d'être en concurrence frontale avec des machines-outils dans tous les cas. Mais pour réaliser des usinages de type multifaces sur une pièce ou d'aller usiner un détail qui ne demande pas une très grande précision dans un recoin d'une pièce complexe, le robot a largement sa place », assure-t-il. D'ailleurs, le Suédois aurait même déjà vendu des applications d'usinage dans l'acier suite à ces essais. ■