

LA MICROMACHINE DE LA HE-ARC POURRAIT RÉVOLUTIONNER LA PRODUCTION INDUSTRIELLE DANS L'ARC JURASSIEN

Alors que l'expression «Industrie 4.0» est sur toutes les lèvres dans les milieux industriels et même au-delà, comme lors du dernier WEF à Davos, les ingénieurs développent les technologies qui préparent cette quatrième révolution industrielle. Parmi celles-ci, le micro-manufacturing offre des avancées significatives en matière d'efficacité économique, énergétique et même sociétale. Véritable révolution technologique, la micromachine de la HE-Arc sera dévoilée en avril au SIAMS.

L'Arc jurassien détient un record mondial: avec plus de 40% de ses emplois dans le secteur secondaire, il forme la région la plus industrialisée de Suisse, pays lui-même le plus industrialisé du monde, si l'on considère la production industrielle par habitant.

L'Arc jurassien et la Suisse occuperont-ils toujours la même position en 2050? Pour assurer la pérennité de nos emplois, il est primordial de tout mettre en œuvre pour que cela soit le cas.

Les difficultés qui risquent d'entraver la marche de l'industrie ces prochaines années sont, certes, d'ordre économique (concurrence accrue, franc fort, salaires élevés, augmentation du coût de l'énergie et de la matière première) mais également législatif. Les entreprises seront notamment contraintes de réduire leur impact environnemental et celles dont les produits sont estampillés «Swiss Made» de se soumettre, dès 2017, à la nouvelle législation fédérale durcissant les conditions à remplir pour l'octroi de ce label.

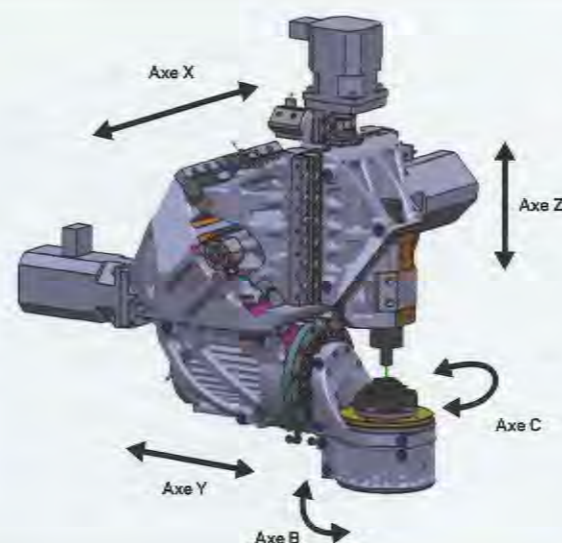
Mais ces obstacles ne pourraient-ils pas se transformer en opportunités et, en fin de compte, permettre de conserver la qualité de vie en Suisse et dans l'Arc jurassien, sans pour autant péjorer leur compétitivité? C'est en tout cas la perspective qu'ouvrent les ingénieurs qui travaillent sur EcoSwissMade, l'un des six programmes thématiques lancés par la Haute Ecole

spécialisée de Suisse occidentale (HES-SO) dans le domaine Ingénierie & Architecture.

Coordinateur d'EcoSwissMade, le professeur Claude Jeannerat explique que ce programme regroupe 18 projets de recherche appliquée dans les domaines de l'écoconception et de la performance industrielle: «Ces projets visent principalement à améliorer l'efficacité énergétique, tant au niveau des processus (microstructuration, additive manufacturing, clean manufacturing) que des machines elles-mêmes (microfactory).»



La micromachine de la HE-Arc (ici sans son carénage) sera dévoilée au SIAMS



UNE CINQ-AXES DE LA TAILLE D'UNE MACHINE À CAFÉ

Claude Jeannerat est responsable du groupe «Conception des moyens de production» à la Haute Ecole Arc Ingénierie. Avec son équipe, il s'est lancé un défi: créer une machine cinq axes capable d'usiner un cube de 50 mm d'arête en consommant un minimum d'énergie, et ce sans perte de qualité d'usinage. Les machines cinq axes utilisées aujourd'hui pour usiner une carrure de montre sont, le plus souvent et comparativement à la pièce produite, des «mastodontes» pesant jusqu'à plusieurs tonnes et disposant d'une puissance installée approchant les 25 à 30 kW.

Et cette question fondamentale: n'est-il pas possible d'usiner cette carrure d'un diamètre inférieur à 50 mm sur une machine dont la taille serait plus adaptée à la pièce qu'elle produit, sachant que la puissance utile pour une telle opération est inférieure à 400 W (1 à 5% de la puissance installée)?

Se basant sur les études scientifiques les plus récentes, les ingénieurs de la HE-Arc sont arrivés à la conclusion que le ratio optimal entre la taille de la pièce à usiner et celle de la structure machine était de 1:5. Il ne leur restait plus qu'à créer une cinq-axes de la taille d'une machine à café... What else?

Pari tenu: après plus d'un an de développement, la micromachine 5 axes de la HE-Arc sera dévoilée dès le 19 avril prochain au SIAMS. Elle ne pèse que 35 kilos pour des masses en mouvement n'excédant pas 10 kg et présente un indicateur vitesse (30 m/min)/accélération (25 m/s²)/précision (± 1µm) à faire pâlir les mastodontes.

«L'air ambiant suffit à maintenir cette station d'usinage miniature à sa température optimale de fonctionnement», explique Claude Jeannerat. «Et, selon les simulations, cinq minutes suffisent pour qu'elle atteigne sa température de marche, alors qu'il faut plusieurs heures à une machine pesant plus d'une tonne.»

Le dispositif à cinq axes de la micromachine.

Les objectifs visés dépassent les espérances: outre un gain de place évident au sein de l'atelier de production, la consommation énergétique est dix fois plus basse, cela sans la moindre perte de qualité d'usinage.

Alors que les prix des surfaces industrielles et de l'énergie prennent l'ascenseur, la micromachine constitue l'une des innovations les plus prometteuses qui permettront à l'Arc jurassien de rester concurrentiel, tout en répondant aux objectifs environnementaux fixés par la Confédération.

VERS UNE RÉINDUSTRIALISATION DES RÉGIONS PÉRIPHÉRIQUES?

Le micro-manufacturing ouvre également des perspectives de développement de l'industrie dans les régions périphériques. Si la taille des machines s'adapte à celle des pièces qu'elles fabriquent, et la taille des usines à celle de ces machines, on peut imaginer des usines à taille humaine revenir dans des localités désindustrialisées. Une aubaine pour revitaliser certains villages et désengorger le trafic pendulaire.

Le bilan environnemental d'une telle évolution de la production microtechnique serait significatif. Les gains énergétiques et économiques s'opéreraient à différentes étapes du processus: construction de l'usine, fabrication de la machine, usinage des pièces et trafic pendulaire des travailleurs.

Ce retour à une décentralisation de la production des composants microtechniques, comme à l'époque de l'essor de l'industrie horlogère dans l'Arc jurassien, est une vision tout à fait réaliste grâce à une autre notion phare d'Industrie 4.0, l'internet des objets – l'un des autres domaines stratégiques sur lesquels travaillent les ingénieurs de la HE-Arc. Cette évolution du web permet notamment de connecter à distance tout un parc de machines et, ainsi, de centraliser les opérations grâce à un monitoring du flux de la production industrielle.

De là à revoir, un jour, des paysans horlogers travailler à l'établi pendant les hivers jurassiens...

SERGE-ANDRÉ MAIRE

Haute Ecole Arc Ingénierie

POUR EN SAVOIR PLUS

Découvrez la micromachine sur le stand de la HE-Arc Ingénierie au SIAMS (halle 1.2, stand B-31)
Contact pour le projet EcoSwissMade et la micromachine:
claude.jeannerat@he-arc.ch, T 41 32 930 22 26