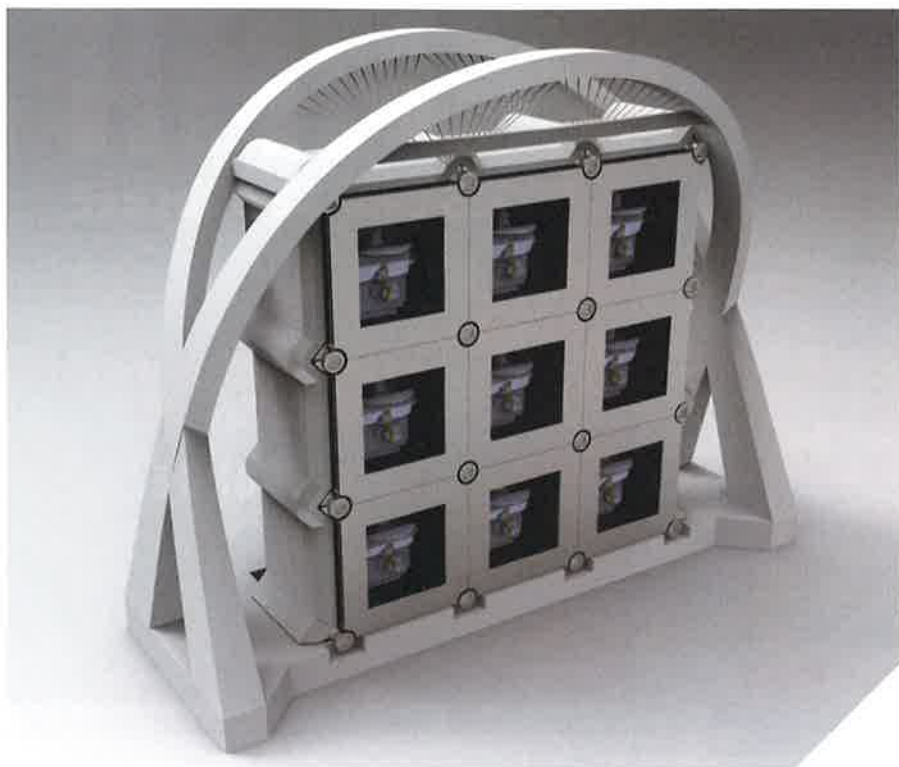


MICROLEAN LAB: C'EST PARTI!



Les blocs fonctionnels de la micro-usine autonome seront configurés en fonction de la pièce à produire (principe *plug & produce*). Celle-ci passera de l'un à l'autre grâce à une transitique flexible.

Une étape décisive vers l'émergence de micro-usines dans l'Arc jurassien va être franchie avec la création du MicroLean Lab. Son assise financière est assurée, notamment grâce au soutien d'Innosuisse et à des partenariats avec de grands groupes industriels. Cette communauté d'intérêts ouvre maintenant ses portes aux PME régionales. Un premier prototype de micro-usine sera présenté en avril 2020 au SIAMS, à Moutier.

Lors de l'édition 2016 du SIAMS, l'industrie microtechnique découvrait la *micro⁵* sur le stand de la Haute École Arc Ingénierie. L'intérêt manifesté pour ce bijou technologique était inversement proportionnel à sa taille, la *micro⁵* occupant cinq fois moins de surface au sol et consommant dix fois moins d'énergie que les machines cinq axes traditionnelles. Deux ans plus tard, toujours au SIAMS, la HE-Arc Ingénierie mettait en évidence les performances de cette micromachine, d'une précision inégalée lors d'usinage à grande vitesse, et sortait un nouveau scoop: la faible consommation énergétique de la *micro⁵* permet de déterminer si la pièce usinée est bonne par la seule mesure des variations de consommation électrique de la broche au cours du cycle d'usinage: le graal du *closed*

loop manufacturing, sans aucun équipement de contrôle périphérique (cf. *Revue de la CEP* #149).

L'immense potentiel de cette technologie est actuellement exploré dans le cadre d'un projet de recherche Innosuisse, mené en partenariat avec plusieurs industriels (cf. encadré ci-après).

DE LA MICROMACHINE À LA MICRO-USINE

Dans l'esprit de son concepteur, le professeur Claude Jeannerat, la *micro⁵* n'est toutefois qu'une étape vers l'émergence d'un nouvel imaginaire industriel, alliant performance et sobriété énergétique. La vision est de créer des micro-usines autonomes et modulaires, composées de diverses micromachines interconnectées (blocs fonctionnels) capables d'assurer tout le processus de production, depuis l'acheminement de la matière brute jusqu'au contrôle de la qualité du produit fini, en passant par l'usinage, voire même l'assemblage.

Ce nouvel imaginaire industriel vise également à réaliser deux importants objectifs de l'Industrie 4.0: la personnalisation des produits et la relocalisation des outils de production. On peut ainsi imaginer l'installation d'une micro-usine au sein d'un hôpital, afin de pouvoir y fabriquer des prothèses ou d'autres types d'implants sur mesure, ou encore dans une bijouterie, où les fiancés pourraient concevoir leurs alliances à leur guise

et, le temps d'une coupe de champagne, découvrir leurs bijoux personnalisés.

Ce rapprochement de l'outil de production du consommateur final répond également à des préoccupations environnementales, dans la mesure où il évite cet éparpillement de la chaîne logistique auquel l'économie globalisée nous a menés.

La deuxième phase du projet EcoSwissMade, financé par la Haute École spécialisée de Suisse occidentale (HES-SO) de janvier 2017 à septembre 2018, a permis à Claude Jeannerat et à son équipe de confirmer toute la pertinence de ce concept de micro-usines autonomes et interconnectées pour l'industrie microtechnique.

Encouragée par les résultats de cette étude de faisabilité, la HE-Arc Ingénierie a obtenu des financements auprès d'Innosuisse et des partenaires industriels pour concrétiser cette vision. C'est ainsi qu'est né le MicroLean Lab.

VERS UNE PRODUCTION PERSONNALISÉE ET SANS DÉFAUT

En début d'année, la HE-Arc Ingénierie a obtenu le financement nécessaire à un projet de recherche sur le *closed loop manufacturing* (fabrication en boucle fermée) dans le cadre du programme d'impulsion Innosuisse consacré à la numérisation.

Devisé à près de 1,5 million de francs (une moitié versée par la Confédération et l'autre par les partenaires industriels), ce projet a débuté en mai dernier et se terminera à la fin 2020. Il vise à développer de nouveaux moyens de production agiles, flexibles et autonomes, en appliquant un *closed loop manufacturing* à la fabrication de produits microtechniques à haute valeur ajoutée. Le but ultime est d'atteindre une production personnalisée et sans défaut.

Le démonstrateur micro⁵ de la HE-Arc et ses versions industrielles sont des bases d'expérimentation idéales pour étudier et qualifier le potentiel d'autonomisation de ces machines. Leur conception efficiente rend pertinente la mesure de consommation énergétique du processus de fabrication, afin de connaître précisément et en temps réel la position de l'outil sur la pièce, son usure et les éventuelles erreurs de trajectoire. Des capteurs et des algorithmes d'intelligence artificielle rendront possibles l'autoadaptation en cours d'usinage et la maîtrise de la qualité finale.

Les résultats de ce projet seront implémentés par les partenaires sur leurs gammes de produits existants et à venir pour une création de valeur à court terme. La valorisation de ces résultats se poursuivra sur le plus long terme, dans la perspective du MicroLean Lab.

APPORT DES PME ATTENDU

Cette communauté d'intérêts regroupe, pour l'heure, les grands groupes horlogers, ainsi que des sociétés du medtech et de la connectique. La majorité du financement des premières années du projet étant acquise, il est désormais possible à l'ensemble du tissu industriel de rejoindre l'aventure du MicroLean Lab.

La HE-Arc Ingénierie lance donc un appel aux petites et moyennes entreprises (PME) qui souhaitent intégrer ce projet innovant, en apportant leurs savoir-faire spécifiques sous diverses formes et avec des contributions à leur portée.

L'apport attendu de ces PME consiste à réaliser, en collaboration avec les professeurs et ingénieurs de la HE-Arc Ingénierie, les blocs fonctionnels qui seront intégrés dans la micro-usine. Il s'agira de développer différentes micromachines qui soient capables d'effectuer les opérations successives du processus de production (électroérosion, gravage, polissage, lavage, contrôle, etc.), tout en communiquant entre elles, afin de permettre une production autonome grâce aux données récoltées et aux concepts du *machine learning* et de l'intelligence artificielle.

RENDEZ-VOUS DANS SIX MOIS AU SIAMS

La réalisation de la micro-usine se fera de manière itérative, afin de minimiser les risques et démontrer rapidement le potentiel des concepts choisis. Trois prototypes seront développés d'ici à la fin 2024:

1. prototype de validation: concept de micro-usine comprenant des blocs fonctionnels validés de manière isolée;
2. prototype semi-fonctionnel: implémentation du concept et intégration de blocs fonctionnels interconnectés;
3. prototype fonctionnel: déploiement du concept global et intégration de blocs fonctionnels autoconfigurables.

Rendez-vous dans six mois au SIAMS pour découvrir un premier prototype de la future micro-usine de l'Arc jurassien, voire plus tôt, si vous êtes une PME intéressée à intégrer le MicroLean Lab. Le cas échéant, n'hésitez pas à contacter Max Monti (max.monti@he-arc.ch), responsable Partenariats et Valorisation de la HE-Arc Ingénierie, pour en savoir plus sur les modalités de collaboration.

Des informations complémentaires se trouvent également sur le blog projets.he-arc.ch/microleanlab

SERGE-ANDRÉ MAIRE

Haute École Arc Ingénierie