

repères

n° 227 - Novembre 2019

Mensuel de la Chambre neuchâteloise du commerce et de l'industrie

MicroLean Lab Vers l'émergence de micro-usines dans l'Arc jurassien

P.5 Les entreprises
neuchâtelaises vont bien...
pour l'instant!



MicroLean Lab

Vers l'émergence de micro-usines dans l'Arc jurassien

La vision ? Dans la mouvance de l'industrie 4.0, créer des micro-usines agiles, 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 ! Une utopie ? Certainement pas, car une étape décisive vers l'émergence de ces 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. L'occasion de faire le point sur ce projet très prometteur de la Haute École Arc Ingénierie.

Lors de l'édition 2016 du SIAMS, l'industrie microtechnique découvrait la Micro5 sur le stand de la Haute École Arc (HE-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. L'immense potentiel de cette technologie est actuellement exploré dans le cadre d'un projet de recherche Innosuisse, mené en partenariat avec plusieurs industriels.

Le concept de micro-usine en quelques mots

Les thématiques contenues dans ce programme de recherche appliquée correspondent à la vision d'une micro-usine agile, connectée, autonome et reconfigurable à souhait, et dont le

business model est inspiré de celui du smartphone. Il recourt à des « apps », des technologies de fabrication, d'assemblage et de contrôle (par exemple), configurable à souhait en fonction de ce qui doit être produit, et dont il ne serait plus nécessaire d'en amortir les coûts sur 10 ans alors que la visibilité des commandes est majoritairement de quelques mois seulement. Les fabricants de ces « apps » seraient rétribués dans une logique « Industrial Machine as a Service », c'est-à-dire en fonction de leur utilisation.

Quels sont les principaux objectifs derrière la Micro5 ?

La Micro5 vise les objectifs suivants, en lien avec l'imagination de nouvelles approches industrielles, fondamentales pour assurer l'avenir économique de notre région :

- Créer des plateformes d'expérimentation à vocation applicative autour du concept de micro-usines connectées et modulaires, ciblés sur les besoins et les savoir-faire de l'industrie microtechnique.



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.

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

- Constituer une communauté d'intérêts formée de partenaires industriels de tailles et horizons divers qui partagent une vision commune.

- Attirer les nouvelles générations dans les métiers techniques et former les jeunes ingénieurs en réponse aux défis de la digitalisation.

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

- Enfin, être une vitrine de l'écosystème industriel suisse dans le domaine de la production microtechnique et de l'Industrie 4.0.

Quels exemples d'application concrète peut-on imaginer ?

On peut imaginer, par exemple, l'installation d'une micro-usine au sein d'un hôpital, où un IRM pourrait servir de base à une conception et à une fabrication de prothèses ou d'autres types d'implants sur mesure; ou encore dans une bijouterie, avec le cas d'une bague ou d'une alliance: on configure la micro-usine avec les techniques de fabrication nécessaire, usinage, contrôle, gravage et polissage, d'une transitique flexible; on l'équipe ensuite d'un stock sécurisé de matières précieuses. On peut alors offrir aux consommateurs de concevoir leurs bijoux selon leurs désirs et de les fabriquer à la demande. En apportant ainsi une valeur ajoutée par le caractère unique des pièces produites et en révolutionnant une logistique coûteuse basée sur des stocks.

Quels avantages les entreprises trouvent-elles à cette approche collaborative ?

Le MicroLean Lab a comme premier objectif de proposer aux acteurs industriels confrontés à des défis communs une compréhension partagée des nouvelles opportunités de création de produits et de services, en lien avec le 4.0. En identifiant par l'expérimentation directe les briques technologiques dans lesquelles



il apparaît le plus pertinent d'investir. Et la configuration particulière du tissu industriel suisse, majoritairement constitué de petites et moyennes entreprises, plaide pour cette recherche communautaire dans les thématiques qui ne touchent pas aux savoir-faire propres de chaque entreprise.

Ce projet initié avec de grandes entreprises est désormais aussi ouvert aux PME. Quelles attentes y a-t-il à leur égard ?

La communauté d'intérêts autour du MicroLean Lab regroupe, pour l'heure, les grands groupes horlogers, ainsi que des sociétés du medtech et de la connectique. Toutefois, 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.

Quelles sont les prochaines étapes du projet MicroLean Lab ?

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 auto-configurables.

Rendez-vous dans six mois au SIAMS pour découvrir un premier prototype de la future micro-usine de l'Arc jurassien! Voir 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.

> Texte : Haute École Arc Ingénierie

> Adaptation : Florian Németi, Directeur CNCI

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