

Un développement de la HE Arc dans le cadre du programme EcoSwissMade.



Open source pour une machine révolutionnaire

Si le concept du « code source ouvert » s'applique au monde du logiciel⁽¹⁾, vouloir le mettre en œuvre dans le monde très conservateur de la machine-outil semble être une gageure. Celle-ci ne fait pas peur à Philippe Grize, directeur de la Haute École Arc Ingénierie située à Neuchâtel. Interview.

Lors du SIAMS à Moutier, la Haute École Arc a présenté une micro machine de fraisage à peine plus grande qu'une machine à café. « Notre stand n'a pas désempli, les visiteurs ont manifesté l'intérêt, soit pour acheter des machines, notamment pour le domaine horloger, soit pour acheter le concept pour l'industrialiser immédiatement » explique le directeur en préambule. Quelques semaines plus tard, la Haute École a développé ce concept et sa vision du futur devant un parterre d'une soixantaine d'industriels intéressés lors d'une rencontre à Saint-Imier. Quelles sont les prochaines étapes envisagées ?

Une industrie prête pour l'innovation !

Si l'on parle du micro-factory depuis une quinzaine d'années au Japon, les solutions développées res-

taient très largement des produits de laboratoire. Avec le développement des concepts d'Industrie 4.0, de Smart Factory et d'impact environnemental réduit (notamment gaspillage d'énergie minimal et production au plus près des lieux de consommation), le marché semble être prêt à accueillir une solution de production radicalement nouvelle.

Philippe Grize nous dit : « La recherche appliquée par la Haute École correspond finement aux besoins de notre tissu industriel régional (Arc jurassien des microtechniques), nous avons le même ADN en ce qui concerne la précision, la qualité et l'amour du travail bien fait ». Il complète encore : « Tout plaide pour que nous ne soyons pas seulement des acteurs dans cette révolution annoncée, mais bien des leaders ».

Toute la chaîne de valeur à portée de main

Comparativement à d'autres régions du monde qui communiquent largement autour d'Industrie 4.0, notamment l'Allemagne, la Suisse et l'Arc jurassien en particulier dispose d'avantages incomparables. Dans cette région, la part des emplois dans le secteur secondaire, à travers le tissu de PME industrielles et microtechniques, atteint près de 45 %. « Les compétences à notre disposition dans une région de quelques centaines de kilomètres carrés sont extraordinaires, nous y trouvons des spécialistes actifs tout au long de la chaîne de valeur, c'est une force fantastique qu'il faut exploiter quand on parle d'interconnexion au sein et entre les entreprises » explique M. Grize d'un ton passionné.

Le concept : aussi bien avec beaucoup moins

A la base du développement de micro5, la notion de développer une machine capable d'usiner un cube de 50 mm d'arrête et dont la taille serait adaptée. Le résultat ? Une « machine à café » dont les masses en mouvement représentent à peine 10 kg. Le professeur Claude Jeannerat, responsable du groupe « Conception des moyens de production » à la HE-Arc explique : « Habituellement dans la machine-outil, seuls 15 % de l'énergie sont utilisés à générer du copeau, c'est un gaspillage énorme ».

Avec son équipe, le professeur est donc reparti de la pièce à usiner et a conçu une machine totalement différente dotée d'une fréquence propre élevée, d'une haute dynamique et d'une très grande fidélité de suivi de trajectoire à haute vitesse. Il est à relever que toute la stratégie d'usinage se base sur l'interpolation.

Le résultat ? La machine micro5 a enthousiasmé tous les spécialistes l'ayant vue. La précision d'usinage n'a rien à envier à des machines beaucoup plus lourdes puisque lors des tests effectués par l'équipe de développement, l'écart-type maximum sur une journée de travail est de moins de 1,5 µm sur les principales cotes dimensionnelles.

Alors cette machine elle est pour qui ?

Le développement de la micro5 a été financé par des fonds publics, il fait partie d'un programme de recherche de la HES-SO, EcoSwissMade, doté de près de 4 millions sur 4 ans. Aujourd'hui la HE-Arc veut mettre son savoir et son expérience et les résultats de ce développement à disposition de l'industrie suisse. M. Grize précise : « Le HE-Arc ne va ni produire, ni commercialiser la micro5 et nous ne souhaitons pas faire émerger une Start-up. Il y a suffisamment d'entreprises actives dans le domaine de la machine et nous allons simplement mettre notre développement à disposition de toute entreprise suisse intéressée ». La haute-école vise donc bien à « donner » la machine sur une base **open source**.

A ce sujet le directeur ajoute : « Nous souhaitons mutualiser et fédérer et nous sommes ouverts à

MSM EN BREF

Association de Recherche Communautaire des Moyens de production microtechnique

Un association parfaite pour permettre à ce beau projet d'éclorre et de générer de multiples industrialisations

Créée en 1985, l'Association Suisse pour la Recherche Horlogère mène pour ses membres des travaux de recherche communautaires, visant à exploiter les avancées scientifiques et technologiques afin de contribuer à renforcer la position de leader de l'industrie horlogère suisse. Les membres de l'association sont des entreprises horlogères - marques et manufactures - des entreprises fournisseurs de produits et de services pour l'horlogerie, ainsi que des laboratoires de recherche et des institutions ayant un lien avec le monde horloger. Au service de l'industrie horlogère,

l'association joue ainsi le rôle de moteur pour la réalisation de travaux de recherche communautaires, travaux qui sont confiés à des laboratoires en Suisse ou à l'étranger qui disposent des compétences scientifiques et des équipements nécessaires à leur réalisation. Les projets de recherche menés par l'association se font toujours au bénéfice d'un groupe de membres industriels qui en assurent le financement et possèdent en commun les droits d'exploitation des résultats. La nouvelle association ARCM vise exactement au même principe de fonctionnement. Plusieurs industriels présents lors de la rencontre à Saint-Imier nous ont dit : « Si le concept fonctionne bien dans l'horlogerie, il n'y a pas de raison pour qu'il ne puisse pas être appliqué dans l'industrie des machines ».

toutes les collaborations, pour ce faire nous mettons en place différentes possibilités de partenariat ».

Un investissement très limité

Pour pouvoir disposer de la technologie micro5, les entreprises intéressées peuvent choisir la version de base. A savoir la souscription à la nouvelle entité mise en place : ARCM – *Association de Recherche Communautaire des Moyens de production microtechnique*. Constituée selon le même modèle que l'Association Suisse de Recherche Horlogère (voir encadré), cette association vise à mutualiser les développements sans remettre en question les savoir-faire et les spécificités de chaque participant. Moyennant une cotisation de 500 à 5'000.- Francs par an, selon leur taille, les entreprises pourront prendre part à différents projets communautaires qui leur seront soumis. Et la micro5 en est le premier. Pour une souscription unique de 2'000.- Frs, les participants ont droit à deux jours de formation incluant la mise à disposition des principes de base et la méthodologie, les plans d'ensemble de la machine et d'informations sur les différents projets en cours dans le programme EcoSwissMade (voir encadré). Le directeur ajoute : « Pour 2'500 à 7'000.- Frs au maximum, nous diffusons ainsi largement toutes les connaissances relatives à micro5. Et pour les entreprises qui le souhaiteraient, nous cherchons des partenaires pour rapidement industrialiser et commercialiser la machine ».

Industrialisation open source « suisse »

Un besoin d'une dizaine de machines à court terme a été identifié suite à SIAMS et comme la Haute École n'a pas pour mission de produire des machines, elle recherche des partenaires intéressés à produire et distribuer la machine micro5. Le but étant de transférer tous le savoir, les plans de détails



Source: @patriceschreyer.com

La Haute Ecole Arc a repensé complètement l'usinage autour de la pièce et notamment les masses en mouvement. Le design des pièces de fonderie a par exemple été radicalement repensé... à tel point que le fondeur a tout d'abord refusé de réaliser les pièces.



Détail de la scène d'usinage de la Micro 05.

Source: @patriceschreyer.com



Source: @patriceschreyer.com

L'ensemble de la machine a été repensé et reconçu en diminuant drastiquement les masses en mouvement et les dimensions.

et de discuter librement avec les intéressés. «LES» intéressés ? « Oui, nous ne voulons pas donner de licence exclusive pour la réalisation de la machine. Si plusieurs entreprises suisses sont intéressées, elles pourront chacune produire leurs versions de la micro5. Nous allons travailler sur une licence de type « copyfair » et au moment où les entreprises gagneront de l'argent avec micro5, nous toucherons des royalties, mais pas avant » explique M. Grize. A la question de quelles sont les entreprises potentielles pour industrialiser micro5, le directeur est très clair : « La machine a été développée avec de l'argent public suisse et nous n'avons pas l'intention de l'offrir à la concurrence étrangère. Nous avons une opportunité unique de renforcer la place industrielle suisse en la profilant comme leader dans les notions d'Industrie 4.0, de micro et de smart Factory ». **L'appel est lancé, les industriels suisses y répondront-ils ?**

Et le futur ?

Si la machine-outil en open source semble très futuriste, pour Philippe Grize et ses équipes c'est déjà presque du passé et ils travaillent largement à la manufacture du futur. Notamment par le biais de tous les concepts qui doivent s'intégrer à micro5 comme un changeur d'outils, une micro-lubrification, l'optimisation des trajectoires, etc... mais d'autres idées sont également à l'ordre du jour, dont une prioritaire, le développement d'une micro-décolleteuse sur les mêmes concepts que la micro5. Sans parler de la partie « smart » avec l'intelligence embarquée. Le directeur conclut : « Le financement public est terminé pour le projet micro5, donc pour développer notre vision de la manufacture du futur, nous devons faire appel au soutien de l'industrie, et donc nous cherchons des donateurs pour nous permettre de financer les activités de recherche et continuer à faire des miracles ! Bien entendu les donateurs bénéficieront de retombées et d'avantages, et ils pourront participer activement au développement d'une école au service d'une région riche de savoir-faire uniques au monde ».

- Intéressé à se lancer dans l'open source de la machine-outil ?
- Intéressé à faire de cette région un leader de la révolution industrielle annoncée ?
- Intéressé à commercialiser la micro5 ? Contactez-la HE-Arc aux coordonnées ci-dessous ! **MSM**

Haute École Arc Ingénierie

Espace de l'Europe 11,
2000 Neuchâtel
he-arc.ch/ingenierie

Dr Max Monti

Responsable partenariats et valorisation
Tél. 032 930 22 67, Max.Monti@he-arc.ch
he-arc.ch/ingenierie

Note de bas de page: ⁽¹⁾ Logiciels dont la licence respecte des critères précisément établis par l'Open Source Initiative, c'est-à-dire les possibilités de libre redistribution, d'accès au code source et de création de travaux dérivés (source Wikipedia).

MSM QUÉSACO?

EcoSwissMade

Le programme thématique de la HES-SO EcoSwissMade a pour ambition de réduire drastiquement la consommation d'énergie dans la production industrielle suisse, tant dans le domaine de l'utilisation des machines que dans ceux de leur construction et de leur recyclage.

Afin de contribuer au maintien de l'industrie suisse de pointe, il est indispensable d'améliorer des procédés existants, ou de développer de nouveaux procédés à la fois innovants, respectueux de l'environnement, moins coûteux, difficilement copiables et moins énergivores. Le programme doit proposer des méthodes d'usinage apportant une amélioration des performances ou une optimisation des matériaux, des flux d'énergie et des outils

Source: HE Arc



QR Code pour lire aisément la séquence vidéo décrivant la Micro 05 dans un environnement industriel.

de production, prenant en compte notamment la performance énergétique. Les solutions proposées seront évaluées notamment en termes d'efficacité d'utilisation de la matière première, d'efficacité énergétique, de durabilité, d'adaptabilité et de flexibilité. Elles doivent être immédiatement transposables à l'industrie. Un film de présentation est à découvrir sur youtube :

Séquence vidéo pour en apprendre plus sur ce développement original
<https://www.youtube.com/watch?v=1LLiVXfoxbE&feature=youtu.be>