

MICROLAB : concevoir sur un seul dispositif des circuits microfluidiques

29 novembre 2021

Lancé il y a 5 ans, le projet MICROLAB a pour objectif de concevoir une machine capable de réaliser des puces microfluidiques. Parmi les partenaires, on retrouve l'entreprise Lasea, mais également, Coris, Citius Engineering, Femto Laser Services, et les centres de recherche CENAERO, SIRRIS et Multitel.

Alors que l'initiative arrive à son terme, nous avons rencontré Anne Henrottin, R&D Manager – Optics/Metrology chez LASEA, afin de mieux comprendre le parcours et les enjeux de ce projet MICROLAB.

LASEA est une société spécialisée dans le micro-usinage laser de haute précision. Pourquoi avoir choisi de se lancer dans cette aventure ?

À l'origine, MICROLAB a été mis en place pour développer un démonstrateur automatisé et basé sur la technologie laser femtoseconde en vue de fabriquer des circuits microfluidiques. Ce sont en quelque sorte des micros laboratoires qui intègrent la séquence complète d'analyse d'un échantillon brut jusqu'à la lecture du résultat. La conception de ces circuits demandait la combinaison de différentes technologies à la fois pour créer les microcanaux et pour souder les puces microfluidiques.

Ces « laboratoires sur puce » sont actuellement développés pour l'étude de la plupart des molécules et macromolécules biologiques (ADN, protéines et peptides, cellules, etc.). Grâce à ce projet MICROLAB, LASEA va pouvoir apporter de nouvelles solutions dans les secteurs comme le biomédical ou le pharmaceutique.

Quel a été l'apport des différents partenaires ?

Le projet a bénéficié de l'expertise dans leur domaine de chacune de ces structures. Par exemple, le souhait était d'avoir un minimum de manipulation par des opérateurs. C'est Citius qui a permis cela en développant une unité robot avec l'intégration d'un cobot (robot collaboratif) rendant la machine développée par LASEA entièrement automatisée.

CENAERO a apporté ses compétences en matière de simulation numérique notamment pour les études sur l'écoulement des fluides dans les micro-canaux, ce qui a permis d'optimiser le design des puces.

Différents capteurs étaient également nécessaires dans le processus. C'est Sirris qui les a intégrés, à la fois pour la mesure des différentes températures et pour la détection de liquide.

De son côté, Multitel a contribué à la création par laser femtoseconde des moules pour les puces en vue de la production de masse.

Femto Laser Services a participé au processus de validation pour les cas industriels, tandis que l'entreprise CORIS intervenait un peu comme « final user » en validant les différents développements.

Quels étaient les enjeux de ce projet ?

L'idée était de permettre un prototypage plus rapide pour ces circuits. Jusqu'alors, il fallait créer des moules d'injection, un procédé à la fois très long et très coûteux.

Grâce à cette machine, il sera plus facile de sortir un prototype, ce qui représente un gain considérable tant du point de vue financier que des délais.

Pour y parvenir, nous devions réussir à combiner des technologies de micro-perçage, de microsoudure et d'usinage. Sans compter que le procédé devait être « sans contact » direct avec les puces. Aujourd'hui, nous y sommes parvenus grâce à des mécanismes électrostatiques. Les seuls contacts restant sont ceux avec le cobot.

Où en êtes-vous aujourd'hui ?

Nous sommes globalement satisfaits des résultats. La machine est opérationnelle et certains procédés (notamment pour les polymères) sont rodés. Nous sommes actuellement plutôt à la recherche d'une validation de la part des secteurs visés pour introduire cet appareil.

Comment avez-vous apprécié l'accompagnement du Pôle MecaTech lors de ce projet ?

Oltre l'accès au soutien financier, nous avons pu être accompagnés lors de la rédaction des dossiers pour les différents dépôts. Ce qui constitue une aide très appréciable.

Par ailleurs, nous nous sommes sentis à la fois soutenus et compris dans notre processus d'avancement, tout en bénéficiant d'une grande flexibilité et compréhension par rapport à nos besoins. Pour vous donner un exemple, initialement, nous souhaitions développer deux machines différentes. Face aux besoins du marché, et vu les développements réalisés dans le cadre du projet, nous avons préféré nous recentrer sur un seul développement, ce que le Pôle a tout à fait compris.

Enfin, il y a eu un véritable suivi du projet et une présence à chacune des réunions, ce qui est loin d'être négligeable.

