



Source: cabaSynova S.A./Jean Schlem

Synova S.A. à Duillier, lors de la célébration des 25 ans de la société en 2022.

## Le couple laser jet d'eau

### machines-outils

Cela fait 26 ans cette année que Synova S.A. réalise et commercialise des équipements d'usinage de grande précision à commande numérique basés sur la technique du laser à guidage par jet d'eau, appelée Laser MicroJet (LMJ). Plus de 500 machines ont été livrées à ce jour dans le monde entier.

Edouard Huguelet

Initialement située à Ecublens à trois pas de l'EPFL où l'entreprise a pris son envol, Synova S.A. s'est établie fin 2016 à Duillier (VD) dans des locaux modernes et spacieux, permettant l'assemblage de plus de 100 machines par an. Par ailleurs en 2021, la capacité de production de cette entreprise industrielle de pointe a été accrue grâce à son nouveau site d'assemblage de Rothweil (Allemagne). Actuellement le groupe Synova emploie plus de 145 personnes dans le monde entier et dispose d'un réseau de filiales avec des centres de micro-usinage aux Etats-Unis, Japon, Inde, Corée, Allemagne, Chine, Afrique du Sud et Emirats arabes.

#### Du traitement des caries au micro-usinage de composants précis et complexes

A l'origine de la technique LMJ, un projet de recherche du Laboratoire d'optique appliquée de l'EPFL, visant à mener à mettre au point un outil dentaire basée sur le laser pour éliminer les caries dentaires. Seul hic : l'échauffement produit par le faisceau laser. Solution : associer un jet d'eau à haute pression au faisceau laser. Ce projet a été mené à terme par Bernold Richerzhagen, après des études en Allemagne, couronnées en 1989 par un master en génie mécanique de l'Université d'Aachen. Après avoir démontré la faisabilité d'un système laser guidé par jet d'eau et obtenu son doctorat à l'EPFL en 1994, il fit breveter le fruit de ses recherches et à l'issue de douze mois de stage post-doctorat, le premier modèle fonctionnel fut réalisé.

Après avoir loué des locaux au PSE (Parc Scientifique de l'EPFL), Bernold Richerzhagen réalise son premier prototype, puis crée la société Synova S.A. en 1997 qui s'implante en 2003, dès que la production en séries des machines a décollé, dans un bâtiment situé à Ecublens, à proximité immédiate de l'EPFL, puis dès 2017, en raison de l'accroissement des affaires, dans le nouveau site de Duillier.

Des équipements basés sur cette technique hybride innovante ont été livrés dans le monde entier. L'entreprise s'est constamment développée et le procédé s'applique



Source: Synova S.A.

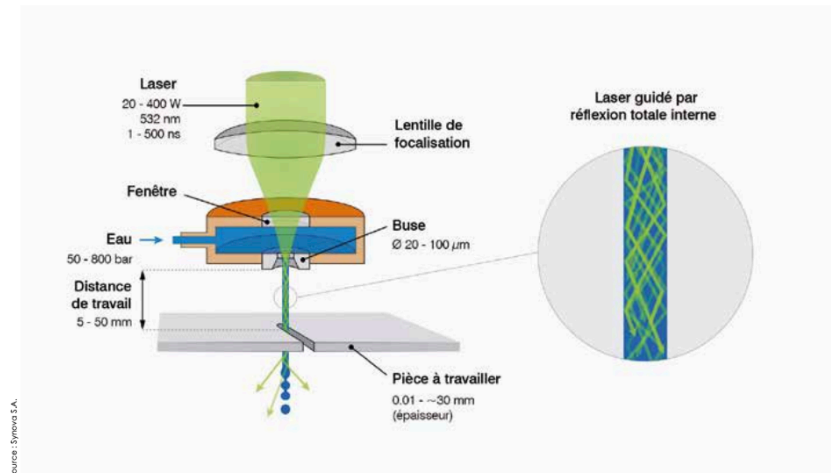
Machine LCS 50, en versions à 3 ou 5 axes, une machine idéale pour l'usinage micromécanique de composants en 2D et 3D. Une version (DCS 50) est prévue spécifiquement pour le taillage des diamants.

Le jet d'eau peut être considéré comme étant un guide d'ondes fluides de longueur variable.

à une multitude de domaines, allant de la micromécanique à l'aérospatiale, de la joaillerie à l'outillage (notamment le taillage des diamants) ou encore de l'industrie des semi-conducteurs à la production d'outils de coupe. Les matériaux les plus divers et même les plus durs peuvent être usinés, qu'il s'agisse de diamant, carbure, métaux précieux, céramique, acier, métaux et alliages cuivreux, composites, etc. L'usinage est réalisé avec une grande précision, sans échauffement de la matière en cours de découpe, grâce à la technique hybride laser-jet d'eau. Le traitement des caries n'est plus qu'un lointain souvenir!

#### Précision et états de surface

Le laser guidé par jet d'eau (Laser MicroJet) assure un état de surface excellent et une grande précision de coupe, sans écaillage ni microfissures, bavures ou dépôts. Plus d'une douzaine de systèmes Synova différents, basés sur des machines CNC comportant 3 à 5 axes, sont disponibles pour tous les cas d'application de découpe, perçage, finition et enlèvement de matière.



Source: Synova S.A.

Principe du découpage par Laser MicroJet®.

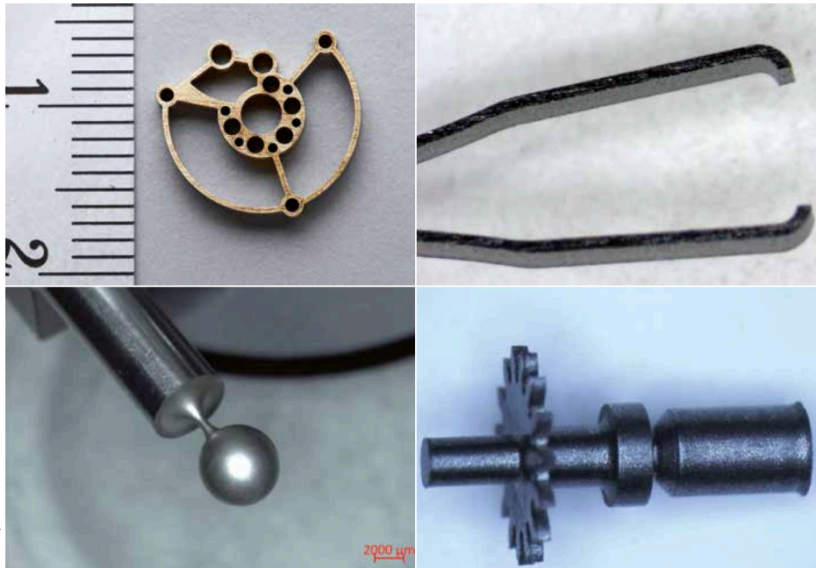
Le jet d'eau peut être considéré comme étant un guide d'ondes fluides de longueur variable. Étant donné que le jet d'eau refroidit la surface du matériau à usiner entre les pulsations à haute fréquence du laser, l'effet de la chaleur sur la surface du matériau usiné est négligeable. Le jet d'eau est très fin (entre 23 et 75 microns selon la buse), donc la perte de masse du matériau lié au processus de découpe est considérablement réduite. Il en résulte une découpe précise avec un état de surface d'une qualité excellente, sans bavure ni aucun endommagement imputable à un effet thermique. Le processus laser Micro-Jet (LMJ), ou laser guidé par jet d'eau, est adapté à la découpe de profils complexes, par exemple à partir de rubans de métaux et alliages, notamment utilisés dans l'industrie horlogère. Un composant typique, comme une roue dentée, peut être découpé en une seule fois avec une vitesse de coupe de 0,1 mm/s à 3 mm/s selon l'épaisseur de la bande. Le système LMJ, doté d'un logiciel et d'un contrôleur CNC, est capable de découper les contours les plus complexes, même avec des angles aigus. Le plan de la pièce peut être créé à partir d'un système CAO et le fichier programme est sauvegardé dans le PCI de la machine. ■



Source : Synova S.A.

Dans l'atelier de montage de Synova S.A. à Duillier.

Synova S.A., 1266 Duillier  
[www.synova.ch](http://www.synova.ch) - [sales@synova.ch](mailto:sales@synova.ch)



Source : Synova S.A.

Assortiment de pièces du domaine de la micromécanique et de l'horlogerie, usinées avec le procédé Laser MicroJet® de Synova : pont de tourbillon en laiton, pince ophtalmique en Phynox, pièce de tournage en alu et pignon.