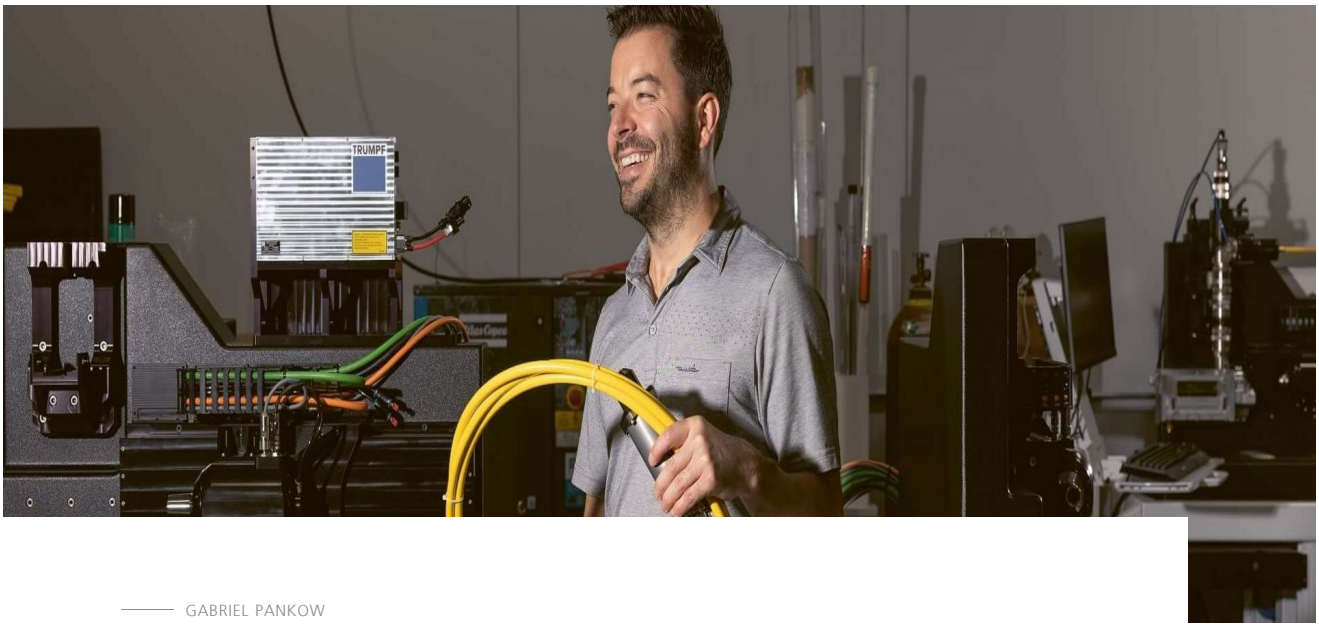

GABRIEL PANKOW

Stent by me : comment une start-up fabrique des dispositifs médicaux qui sauvent des vies

Les stents sauvent des vies. Les petits tubes flexibles découpés au laser élargissent les vaisseaux sanguins et les voies nerveuses, et la demande explose. Mais l'offre ne parvient pas à suivre. C'est le bon moment pour révolutionner leur fabrication avec une start-up disruptive.

Joe Kempf est tranquillement assis sur sa chaise pivotante dans une salle de réunion à l'aménagement pragmatique et explique : « L'équipe et moi avons passé des années à développer une plate-forme de découpe laser spécialisée pour la découpe de tubes médicaux. Nous avons optimisé chacun des aspects de la station de travail afin que la machine devienne aussi efficace et rapide que possible. Et nous avons comblé les lacunes des autres machines en matière de technique et de facilité d'utilisation. » Celui qui nous fait miroiter tout cela est ingénieur de formation et cofondateur de la start-up Alpine Laser. En 2019, il a quitté son emploi stable dans le secteur de la technologie médicale, rassemblé ses économies et, avec un partenaire, tout misé sur une idée : Alpine Laser.

Goulot d'étranglement sur la capacité de production

La bonne idée : Kempf souhaite construire des machines de micro-usinage et les vendre aux fabricants de stents et autres tubes similaires. Les minuscules tubes élastiques en tresse métallique sont utilisés par les médecins dans les voies nerveuses et vaisseaux sanguins étroits afin qu'ils restent ouverts. Dans les pays industrialisés à la population rapidement vieillissante, c'est l'une des nombreuses interventions chirurgicales très peu invasives qui ont lieu de plus en plus souvent et qui remplacent des méthodes plus risquées : cela permet au médecins de mieux traiter les maladies de civilisation typiques telles que les infarctus ou les AVC. Rien qu'aux États-Unis, plus de deux millions de stents sont posés par an, tendance à la hausse. Les médecins développent constamment de nouvelles thérapies pour lesquelles ils ont besoin de composants en forme de tubes découpés au laser.

Le problème : Kempf souhaite construire des machines de micro-usinage et les vendre aux fabricants de stents. En effet, l'entrée sur le marché de la technologie médicale est rigoureusement contrôlé dans le monde entier par des autorités de surveillance. Cela est tout à fait compréhensible, mais a pour conséquence que seuls les grands fabricants de machines de découpe de stents se partagent le marché. « Actuellement, les fabricants établis ne parviennent plus à suivre l'augmentation de la demande en stents, ce qui a créé une pénurie », explique Kempf.

Joe Kempf et son équipe lors du montage de l'installation modulaire de micro-usinage.

L'équipe d'Alpine Laser lors de l'inspection d'un stent.

Grâce à des outils très flexibles, le réglage du support de pièce et l'alignement des systèmes optiques dure moins de cinq minutes : voici les outils pour le support de pièces.

Plus rapide, plus petite

Kempf connaît bien le secteur. Son équipe sait ce qui marche ou non, et ce que les machines doivent être capables de faire. Au cours des 18 derniers mois, ils ont comparé leur système de découpe laser à presque tous les autres systèmes sur le marché. La construction de ce type de machines implique toujours un compromis décisif : il faut d'une part que la machine puisse facilement être échelonnée afin de permettre une fabrication économique, mais d'autre part elle doit en grande partie pouvoir être configurée selon les exigences individuelles des utilisateurs. Kempf : « Nous avons compris qu'une seule structure modulaire peut convenir aux deux objectifs. » L'équipe d'Alpine Laser planifie donc un système qui micro-usine les composants de deux à cinq fois plus vite que les machines conventionnelles. Un élément qui rend cela possible : grâce à des outils très flexibles, le réglage du support de pièce et l'alignement des systèmes optiques dure moins de cinq minutes. C'est beaucoup moins que tous les systèmes jusqu'à présent et ce sur une surface de base de 1,2 sur 0,7 mètre à peine. Aucune autre machine pour stents n'est aussi petite.

Naturellement, la machine est disponible avec un laser à impulsions ultracourtes (IUC) : sans laser femtoseconde, il serait tout simplement impossible de réaliser les arêtes lisses et les entretoises minuscules exigées pour des tubes d'un diamètre de 0,25 millimètres et une épaisseur de paroi de 0,5 millimètres à peine. Mais comme l'explique Kempf, les lasers IUC ne sont pas connus pour leur flexibilité : « Cela aurait pu créer des problèmes avec notre stratégie de développement d'une plate-forme modulaire où une grande partie des composants communs du système doit pouvoir être utilisée sur toutes les configurations machine ; en font partie à la fois le laser IUC et le laser à fibre en régime continu pulsé. »

> **Les fabricants établis ne parviennent plus à suivre l'augmentation de la demande en stents. Nous avons la solution.**
>
> Joe Kempf, cofondateur d'Alpine Laser

Un laser IUC à guidage par câble

Kempf découvre alors que TRUMPF travaille au premier laser IUC au monde à guidage par câble. « Pour nous, il était tout de suite clair que c'était la clé pour une structure modulaire. » Le nouveau câble à fibre optique est constitué d'une fibre à cœur creux. Celle-ci transmet les pulsations du laser IUC sans perte de stabilité de A à B. « Nous pouvons ainsi séparer la source laser du système optique de coupe sans avoir à monter une unité de tête laser encombrante à proximité de la zone d'usinage », dit Kempf. « Cela rend la machine beaucoup plus compacte et nous permet de standardiser notre design de machine à la fois pour les lasers IUC et les lasers à fibre. »

Alpine Laser prend contact avec TRUMPF. Les deux sociétés continuent de travailler ensemble au développement du Medicut Pro d'Alpine Laser – la première machine au monde à utiliser un laser IUC avec guidage par câble en fibre à cœur creux pour une production à l'échelle industrielle. Un autre avantage est la qualité du faisceau fournie par le TruMicro. « Les lasers à impulsions ultracourtes peuvent produire des bords de coupe si propres que nos clients peuvent fabriquer des pièces qui, dans le cadre de nombreuses applications, n'ont plus besoin d'être retraitées avec des produits chimiques agressifs », explique Kempf. « Cela permet d'éliminer un obstacle important pour les fabricants de dispositifs : les gens ne veulent pas travailler avec des produits chimiques dangereux. »

Enfin davantage de stents

La machine finie, Alpine Laser s'attend à une augmentation modérée et constante du chiffre de vente. Mais en fait, ils sont submergés par la demande. Encouragé par cette expérience, Kempf dirige son attention sur de nouvelles installations de découpe de tôle plane à IUC pour des systèmes complexes d'introduction de cathéter découpés au laser. « Nous pensons que notre travail n'est de loin pas fini, dit-il, nous commençons à peine. Nous avons une longue liste de produits en vue qui pourraient profiter d'une révision – par l'actualisation d'anciens designs industriels avec de nouvelles technologies plus avancées. L'équipe d'Alpine va continuer de chercher et d'implémenter les dernières technologies afin de garantir que nos machines continuent également de dépasser l'offre du marché dans les années à venir. »

GABRIEL PANKOW
PORTE-PAROLE TECHNOLOGIE LASER