



Ing. Jonas Van Vaerenbergh

L'usinage par enlèvement de matière, le fraisage, l'électro-érosion etc., sont des techniques de traitement de qualité efficaces, qui ont tous fait leurs preuves dans les ateliers de production. Ces techniques soustractives sont caractérisées, d'une manière ou de l'autre, à être limitées dans le retrait du matériel de travail, malgré les accessoires innombrables.

Les ingénieurs de projet connaissent parfaitement les techniques de traitement et tiennent compte de leurs restrictions. En fait, ils créent de nouvelles pièces en tenant compte de la technique de production qui sera appliquée, mais idéalement, cela aurait été mieux s'ils pouvaient se concentrer sur la fonctionnalité de la pièce métallique à construire. Les restrictions géométriques des différents traitements poussent les créateurs à faire des choix qui vont à l'encontre de la fonctionnalité des pièces ou mènent à des constructions montées qui s'avèrent complexes.

### Construire des pièces couche par couche

"Chez LayerWise nous inversons tout le processus," dit Jonas Van Vaerenbergh, directeur de la division industrielle de l'entreprise de technologie LayerWise situé à Louvain. "Notre core business est le Selective Laser Melting (SLM), une technique qui a été développée pour construire du matériel couches par couches au lieu de retirer du matériel en différentes étapes. Entre-temps, nous avons mis au point une technique de production pour toute une série de métaux et d'alliages, comme l'acier inoxydable, l'acier ductile, le titane, l'aluminium et l'inconel." Dans la machine, un laser puissant de haute précision est pointé sur la poudre métallique pour construire une couche de métal horizontale mince de 20 à 40 microns. En chauffant sélectivement la poudre métallique, la poudre fond rapidement et entièrement de manière à ce que le nouveau matériel se fixe bien sur la

PRODUIRE 'COUCHE PAR COUCHE'

## 'Les fabricants ne sont pas familiarisés avec le SLM'

La firme LayerWise, qui est située à Louvain, se spécialise en Selective Laser Melting (SLM), un rayon laser puissant qui fond la poudre métallique couche par couche, jusqu'à n'importe quelle forme imaginable. D'une part, ce procédé digital convient par exemple pour fabriquer d'une seule traite des pièces intermédiaires métalliques complexes, ayant une forme fonctionnelle optimale.



*En principe, les pièces sortantes de la machine SLM ne peuvent pas être fabriquées d'une autre façon que chez LayerWise. La complexité de la forme ne coûte rien, car c'est le poids de la pièce qui détermine le prix unitaire.*

couche précédente, et ce, sans colle ou autres agglomérants.

Le puissant laser à fibres doté d'une intensité d'énergie élevée et l'espace de production inerte dans la machine garantissent une structure métallique dense et homogène. CAD commande la machine directement sans programmation, frais d'outillage ou d'assemblage. La technique SLM permet donc de produire toutes sortes de petites pièces métalliques simultanément, jusqu'à 2500 pièces par série, grâce auquel LayerWise peut offrir un prix unitaire bas et fournir très rapidement.

### Le choix illimité de la forme

Mis à part la production efficace et avantageuse de plus petits composants, la technique du SLM pose peu de restrictions au niveau du choix de la forme. Van Vaerenbergh explique

que, en construisant couches par couches, le laser peut produire les formes les plus complexes, y compris des entailles, des nervures, des creux et des caractéristiques internes. "En principe, les produits qui sortent de notre usine ne peuvent pas être fabriqués d'une autre façon. Les fabricants ne sont pas familiarisés avec le SLM, car cette technique coupe court avec toutes les règles de création et permet d'optimiser jusqu'à l'extrême la création de pièces pour machines." Prenez le composant du brûleur que LayerWise a produit pour Diametal. Tout comme les constructeurs de machines dans le secteur alimentaire et l'industrie pharmaceutique, cette entreprise traite régulièrement avec des pièces intermédiaires complexes comme des mixers, des pièces d'arrivée et d'échappement, distributeurs, pièces de jonction et échangeurs de chaleur. Le composant du brûleur de Diametal contient 9 découpes et 6 creux internes. En utilisant la technique du SLM, LayerWise a fabriqué cette pièce en un ensemble. On appelle ceci "l'intégration de fonction", car cette pièce aurait été composée de plusieurs parties si elle aurait été fabriquée suivant les méthodes d'usinage conventionnelles. La construction d'éléments composés de pièces séparées exige du temps. Par ailleurs, ces pièces doivent être jointes hermétiquement, ce qui ne favorise pas la fiabilité. Van Vaerenbergh explique que "l'intégration de fonction" réalisée par le SLM offre des solutions efficaces pour la miniaturisation, les fuites ou les constructions composées de pièces séparées. "La complexité de la forme était en quelque sorte gratuite pour Diametal, car le coût de production correspond au poids de la pièce. SLM est non seulement meilleur mais aussi moins cher."

### Optimiser les canaux de transit

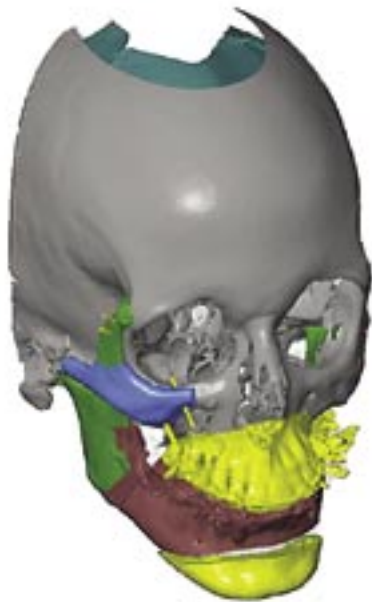
La production d'un composant qui sert de jonction entre des canaux de refroidissement a démontré une fois de plus que cette technique de création est efficace et flexible. Avant tout, cet additif a permis une réduction de poids de 75%. Les créateurs sont parvenus à diminuer considérablement le frottement du transit en déterminant la géométrie des canaux à l'aide

de formes libres. LayerWise a produit le projet fonctionnel et a amélioré de cette façon les caractéristiques de transit de 80%. Selon Van Vaerenbergh, des résultats révolutionnaires sont également obtenus lors de la fabrication des pièces rapportées pour les matrices de moulages par injection. "SLM permet de choisir librement la forme des pièces. Ainsi, les canaux de refroidissement peuvent être placés conformément autour des formes creuses, ce qui est clairement une amélioration par rapport aux cylindres forés classiquement. Qualitativement parlant, les canaux de refroidissement veillent à un meilleur processus de refroidissement contrôlé, de sorte à ce que le moulage par injection puisse fournir des pièces qui ne sont pas de travers, qui ne contiennent pas de points critiques, et qui par conséquent sont plus précis. En outre, il y a l'avantage économique, car le temps de production peut être réduit de 15%."

### L'accent est mis sur l'avance technologique

"En réunissant l'expertise technologique, la capacité de production et l'assistance au client, LayerWise prend une position unique au niveau européen," raconte Van Vaerenbergh. "Nos ingénieurs maîtrisent le SLM à tel point qu'ils sont capables de perfectionner la technologie et de mener à bien des spécifications exigeantes. Ainsi aujourd'hui, nous imprimons avec une précision géométrique de 15 microns et réussissons à construire des cloisons fines jusqu'à 0,2 mm d'épaisseur, ce qui est pratiquement impossible avec les techniques conventionnelles. Pour garantir une haute qualité des pièces fabriquées, il est également important de mettre en oeuvre des outils de contrôle dans le bain de fonte et autour."

En acquérant le contrôle complet sur le processus de production, LayerWise atteint une microstructure homogène avec une densité relative de 99,98% pour de plus en plus de métaux et d'alliages. Des études démontrent que les caractéristiques mécaniques sont quasiment identiques à celles des métaux conventionnels. Pour prouver ceci, LayerWise effectue systématiquement des tests mécaniques sur la densité, la



*Pour une reconstruction faciale assez importante, LayerWise a intégré une structure de surface en titane sur un implant, afin stimuler la croissance d'os et pour solidifier la pièce suffisamment pour pouvoir résister à l'opération.*

résistance, l'élasticité et l'épuisement. Aussi, la composition chimique des poudres métalliques est examinée préalablement dans un laboratoire chimique.

### Les machines de production fonctionnent sans personnel

Le parc de machines de LayerWise contient uniquement des appareils de haute qualité qui fonctionnent généralement jour et nuit. Il est possible de produire rapidement des prototypes, bien qu'il s'agit souvent d'un premier pas vers la production en série. SLM est devenu une technique rentable où la production se déroule sans personnel, car les fichiers CAD sont simplement imprimés en 3D.

Lorsque les nouvelles pièces sont sorties des machines, il y a la finition. Les pièces peuvent, si souhaité, avoir un traitement conventionnel, comme le forage, l'usinage ou l'érosion électrique. Certaines surfaces peuvent également être durcies. Pour terminer, une dernière finition peut être choisie, comme le polissage.

### Suprastructures dentaires

La firme LayerWise est aussi active dans le

monde médical, pour lequel elle fabrique des suprastructures dentaires qui sont soutenues par des implants. "Sur base des données d'implantation dentaire du patient, obtenues par une création d'image médicale ou par un scanning en 3D, une structure virtuelle personnalisée est conçue et imprimée en titane. Les finitions de ces suprastructures sont réalisées par un technicien dentaire qui crée donc la prothèse finale. En appliquant la technique digitale du SLM, il n'y a plus de restrictions géométriques, ni de rétentions de surface, contrairement aux suprastructures fraisées et moulées traditionnellement," raconte Peter Mercelis, directeur de la division médicale. "De plus, les liaisons d'implants sont effectuées avec la plus haute précision."

Les suprastructures DentWise sont fabriquées d'un alliage de titane robuste (Ti6Al4V, grade V), dont les caractéristiques mécaniques sont meilleures que celle du titanium grade II qui est beaucoup utilisé.

### Implants orthopédiques et faciaux

LayerWise a conçu encore plus d'applications médicales. L'entreprise a fabriqué un zygomme qui a été placé lors d'une reconstruction faciale assez importante. La forme complexe de l'implant a été déduite d'une création d'image médicale. Ensuite, l'implant a été fabriqué via la technique SLM. De cette manière, la symétrie du patient peut parfaitement être rétablie.

Construire couches par couches offre la possibilité de créer, pour les implants orthopédiques, des structures poreuses qui remplacent les os et de les intégrer dans les prothèses, ce qui garantit une fixation parfaite à long terme. Mis à part les implants spécifiques destinés aux patients, qui sont créés à partir de créations d'images médicales, la technique du SLM est également utilisée pour fabriquer des instruments médicaux complexes. Pour ceci, LayerWise propose plusieurs alliages biocompatibles. <<

### Premier centre de production en Belgique

LayerWise est le premier centre de production en Belgique qui se dédie uniquement à ce processus de fabrication d'additif pour métaux. La société a été créée par Jonas Van Vaerenbergh et Peter Mercelis, qui étaient fortement impliqués au développement du selective laser melting à l'Université catholique de Louvain. LayerWise collabore intensivement avec l'université, et investit elle-même systématiquement 30% de ses moyens dans la recherche et le développement pour toujours repousser les limites avec la technologie. Après de deux ans, on peut dire que LayerWise est bien lancé. La firme présente de bons résultats de croissance. Elle a fourni récemment à quelques distributeurs européens. Ceci cadre dans la stratégie d'opérer petit à petit à échelle internationale. "Après la divulgation sur le marché de la technologie SLM et des avantages, les entreprises prennent conscience du fait qu'elles peuvent y trouver leurs intérêts," conclue Van Vaerenbergh. "Les techniques de production additives changent complètement les règles de création et de production. En encadrant les clients et en réalisant les projets ensemble, nous offrons pleinement la chance aux entreprises pour créer plus de plus-values et de produire moins cher." <<