

Du scan 3D à la fabrication additive : méthodologie et cas d'applications pour les TPE/PME

Noé Perrotin, Nicolas Gardan (technocentre iNumLab de Micado)

La révolution industrielle promise par l'avènement de la fabrication additive pour l'industrie passera obligatoirement par une maîtrise de la chaîne numérique. Cependant, un mélange d'espérance dans une technologie non mûre (surtout dans le métal), à une volonté globale de pousser la technologie et à un manque de vulgarisation, apporte son lot de déconvenues. Il est ainsi difficile d'intégrer la technologie dans le contexte industriel même si beaucoup de développements sont très encourageants (surtout sur les petites et moyennes séries). Faire croire qu'une utilisation « clique bouton » comme on imprimerait sur des feuilles de papier est encore à l'heure actuelle très difficile à défendre. Il a fallu des décennies pour que des procédés comme la fonderie ou la forge soient maîtrisés, il en sera de même pour la fabrication additive. La différence notable est certainement dans le fait que la maturité de la fabrication additive arrive avec une maîtrise de la chaîne numérique plus aboutie. Il est ainsi plus que nécessaire de comprendre qu'une bonne intégration de cette technologie passera forcément par une anticipation des problèmes, par des essais numériques, ... grâce à la conception et la simulation, mais aussi l'utilisation des technologies de scan 3D pour la rétroconception.

Le scan 3D est une technique qui permet de capturer la forme d'un objet en utilisant un scanner 3D. Une fois le scan terminé, l'objet ou la personne scannée est récupéré sous forme d'un fichier STL pouvant servir de base de travail pour réaliser de la rétro conception ou bien tout simplement être imprimé en 3D. Le principe d'un scanner 3D est d'enregistrer les données d'une surface, d'un environnement, d'une personne ou le plus souvent d'un objet de petite ou grande taille. De nos jours le scan 3D est utilisé dans les domaines de l'aéronautique, de l'automobile, industriels, du médical, de la joaillerie et bien d'autres. Dans le cadre du technocentre iNumLab de Micado nos travaux se sont orientés sur l'intégration et l'utilisation de l'ensemble de la chaîne numérique aux seins de TPE/PME, notamment dans le cadre de la maintenance rapide. L'intégration du scan 3D au début de la chaîne numérique est devenu presque indispensable pour tout type de projet. Pour la rétroconception lorsque les CAO ne sont plus disponibles ou bien pour la conception afin de mieux anticiper, analyser l'environnement de la future pièce. Cette étape est souvent perçue comme non essentielle aux yeux des entreprises, ces mêmes entreprises qui peuvent rencontrer des difficultés à comprendre l'intérêt d'intégrer la fabrication additive dans leur processus de conception, d'amélioration et d'optimisation d'une pièce.

Avant de passer par la phase d'optimisation d'une pièce, une première phase de conception est nécessaire. On peut envisager de concevoir en tenant compte de la Fabrication Additive en adaptant un modèle CAO aux caractéristiques de la Fabrication Additive ou en définissant une méthodologie de conception qui tienne compte de la Fabrication Additive. Il est bien entendu moins contraignant de s'intéresser à la conception en considérant un procédé de Fabrication Additive donné, quel qu'il soit, que de vouloir généraliser tous les procédés. En effet, les procédés laissent certes une plus grande liberté que les procédés de fabrication traditionnels, mais comportent cependant des contraintes et des caractéristiques qui diffèrent entre elles. On souhaite effectuer un choix parmi plusieurs procédés, voire comparer des procédés entre eux ou avec des procédés plus traditionnels. Dans ce cas, il faut disposer d'outils d'aide à la décision qui permettent de choisir un procédé de Fabrication Additive. Les systèmes de CAO n'ont pas particulièrement tenu compte de la Fabrication Additive. Historiquement,

leur développement a été influencé par des modes de fabrication plus traditionnels, notamment par usinage. On peut donc légitimement se poser la question de leur remise en cause dans le cadre d'une approche dédiée à la fabrication additive. Une modélisation fonctionnelle est ainsi de plus en plus nécessaire. Partir des englobants définissant un espace de conception et des fonctions que doit remplir la pièce à concevoir est la base d'une intégration numérique cohérente. Dans ce cadre l'optimisation topologique offre une réponse intéressante notamment dans le cadre d'une pièce nécessitant un scan 3D : si les contraintes le permettent il est en effet très intéressant de réaliser un scan3D des zones fonctionnelles et de réaliser une optimisation notamment pour gagner en masse.

L'objectif d'intégration de l'ensemble de la chaîne numérique au sein des TPE/PME a donc pour but de donner à l'entreprise une maîtrise totale de son processus de conception, fabrication, avec comme valeur ajoutée la création de produits plus compétitifs, aux performances et fonctionnalités souvent améliorées.