

## IMPRESSION 3D

# Bien intégrer la fabrication additive

Pour bénéficier des avantages de la fabrication additive, il faut revoir les processus de fabrication, de la conception à la gestion du stock de pièces détachées.

PATRICE DESMEDT



On connaît le prototypage rapide qui représente l'essentiel des débouchés de l'impression 3D. La fabrication de pièces fonctionnelles en petites et moyennes séries reste marginale, mais progresse rapidement, tout comme la réalisation d'outillages. Déjà, certaines machines, que ce soit par dépôt de fil thermoplastique ou par frittage laser, produisent des pièces offrant d'excellentes caractéristiques mécaniques. L'aéronautique, avec ses petites séries, est l'un des premiers utilisateurs de la fabrication additive, notamment avec le fil thermoplastique Ultem 9085. Les entreprises restent discrètes sur le sujet, mais Airbus et le groupe Safran sont équipés pour l'impression 3D. Si le coût unitaire de production reste supérieur à celui d'une pièce réalisée par moulage, l'absence d'investissement lié à la fabrication du moule peut rendre les technologies additives très compétitives dans le cadre d'une petite série. À condition de ne pas substituer simplement une méthode de fabrication par une autre, mais de l'intégrer dans une démarche globale.

La première étape concerne la normalisation. Cette question est naturelle lors de la mise en place d'une fabrication en série, les différentes normes sont connues et maîtrisées par les industriels. Ce n'est pas le cas pour la fabrication additive, même si l'Afnor a entamé une démarche pour caractériser les

Compétitive pour des petites séries, cette technologie doit être intégrée dans une démarche globale.

process afin de les rendre plus industriels. « On parle peu de cette démarche, alors qu'elle est très importante », souligne Cyrille Vue, le dirigeant d'Erpro, prestataire de service en fabrication additive. Il faut s'assurer de la qualité des pièces et, surtout, de la répétabilité, ce qui est complexe à établir.

Dans le cas de machines utilisant des polymères, le refroidissement des pièces n'est pas identique selon leur place sur le plateau et selon le type des pièces contiguës. En fonction de leur volume et de leur forme, elles ne refroidiront pas à la même vitesse et la chaleur qu'elles émettent a une influence sur les pièces voisines. Après le contrôle de la qualité d'une première série de pièces, il faudra, pour assurer la répétabilité, placer toujours les mêmes pièces au même endroit.

### Des pièces plus légères et plus complexes

Pour la machine de frittage de poudre, la puissance utile du laser dans la chambre est très difficile à évaluer, puisqu'elle varie, pour une même puissance d'émission, en fonction du chemin optique. « Entre deux maintenances, on ne sait pas exactement ce qui se passe, reconnaît Cyrille Vue. Nous fabriquons donc des éprouvettes pour réaliser des contrôles de résistance des pièces. » Certains sous-traitants de l'aéronautique utilisent des machines à frittage de poudre polymère ou métal et assurent eux-mêmes la certification aéronautique. C'est l'une des raisons de l'achat de son propre matériel, avec le besoin dicté des applications ou des processus spécifiques. Mais actuellement, les entreprises qui investissent dans des machines de fabrication additive restent peu nombreuses. Au-delà du coût d'acquisition de plusieurs centaines de milliers d'euros, il faut également disposer d'un collaborateur formé. La sous-traitance reste pour l'instant la tendance majoritaire, auprès de prestataires comme Erpro, MB Proto, Audeve 3D, 3D Prod, 3A, GM Prod, Cresilas...

La fabrication additive ne permet pas seulement de réaliser des pièces à la demande, sans investir dans un moule. C'est aussi l'opportunité de fabriquer une pièce irréalisable par les techniques traditionnelles. La démonstration la plus parlante, c'est une sphère placée à l'intérieur d'une seconde sphère plus grande, sans aucun montage. Classiquement, il aurait fallu assembler deux demi-sphères... Dans l'industrie, une pièce monobloc remplacera un assemblage de plusieurs éléments, souvent effectué à la main et présentant des qualités dynamiques intrinsèques inférieures. « On peut concevoir des pièces sans être limité par la géométrie », insiste Jérôme Aubert, le dirigeant d'Audeve 3D, prestataire de service en fabrication additive. À résistance égale, la pièce monobloc pourra être plus légère qu'un assemblage, un atout appréciable dans des secteurs comme l'aéronautique.



« On peut concevoir des pièces sans être limité par la géométrie et intégrer des fonctions qui n'existaient pas. »

Jérôme Aubert, dirigeant d'Audeve 3D

## D'AUTRES VOIES À EXPLORER

La fabrication additive a beau être annoncée comme une révolution, elle est loin d'être la solution universelle. Pertinente pour réaliser facilement des modifications, elle n'est en revanche pas forcément intéressante pour des volumes importants ou des pièces de plus de 100 millimètres de côté. Et la possibilité d'amortir fiscalement les outillages traditionnels ne pousse pas à explorer ce nouveau domaine qui modifie les habitudes de gestion ! Cyrille Vue ne cherche pas à surprendre les services de son entreprise, Erpro, prestataire de service en fabrication additive. « La fabrication additive est une des solutions et non la solution. Qui sait ce que l'avenir nous réserve ? On explore actuellement un tunnel, mais on oublie certainement d'autres tunnels, dont certains n'existent pas encore. Il faut les inventer. » ■

« Il est également possible d'intégrer des fonctions qui n'existaient pas, ajoute Cyrille Vue. Si l'on prend l'exemple d'un boîtier électrique, il est possible de y placer directement les supports des cartes électroniques. » Plus complexe, la pièce pourra être plus performante, offrir des fonctions jusque-là impossibles.

Les ingénieurs du bureau d'études doivent intégrer ces nouvelles possibilités. Ils ont déjà les cartes en main : ils maîtrisent la conception 3D et font de plus en plus appel à l'impression 3D pour fabriquer les maquettes physiques. Le procédé est donc connu, mais désormais, ils pourront s'affranchir de certaines contraintes de fabrication et explorer de nouvelles formes de conception. Ils devront également profiter d'un avantage indéniable : pouvoir réaliser rapidement des modifications. Cela exige une remise en cause des cycles de conception, pour permettre des améliorations à tout moment. Cela implique également la mise en place d'un circuit rapide de remontée d'informations du client vers le bureau d'études.

### Dématérialisation

Autre opportunité, la suppression de l'outillage nécessaire à la fabrication. L'économie ne se limite pas au prix des outils, mais également au coût de leur gestion. « Je ne connais pas une société qui gère bien son outillage », souligne Jérôme Aubert. Or, en fabrication additive, il suffit de gérer une base de données avec les fichiers des pièces à produire. « Cette dématérialisation ouvre également des perspectives à l'export. Au lieu de fabriquer en France pour envoyer les pièces au bout du monde, il suffit de trouver un prestataire dans le pays et de faire fabriquer sur place, à la demande.

La gestion du stock de pièces détachées nécessite également une réorganisation. Une seule pièce par référence peut se révéler suffisante, puisqu'il devient possible de fabriquer très rapidement, en cas de besoin. Là encore, il s'agit de refondre les processus liés à la gestion des pièces détachées. Les chantiers sont multiples, mais les mener à bien donne tout son sens à l'utilisation de la fabrication additive. ■

STRATASYS/AUDEVE 3D

**Cfia**  
Carrefour des fournisseurs de l'industrie agroalimentaire

**RENNES**  
Parc Expo  
Rennes Aéroport  
11, 12, 13/02/2014

ATTENTION  
18<sup>ème</sup> édition  
en FEVRIER

Le rendez-vous de la  
Production et de l'Innovation

DÈS MAINTENANT !  
Votre badge GRATUIT  
sur [www.cfiaexpo.com](http://www.cfiaexpo.com)

INGRÉDIENTS & PAI | ÉQUIPEMENTS & PROCÉDÉS | EMBALLAGES & CONDITIONNEMENTS

L'USINE NOUVELLE 100% NUMÉRIQUE

TOUT L'USINE NOUVELLE  
ACCESSIBLE EN LIGNE



À partir de 240 € HT

- L'hebdomadaire dès 18h le mercredi
- Les anciennes éditions
- L'actualité de l'industrie en continu

Découvrez toutes nos offres d'abonnement

**usinenuelle.com**