

LA FABRICATION ADDITIVE

1. SYNTHÈSE

Rachats en milliard de dollar de fabricants de machines, explosions des publications : la fabrication additive a le vent en poupe.

Toutefois, la technologie présente des contraintes économiques, physiques et de processus qui l'empêchent à court terme de produire en grande série pour l'industrie automobile.

Cependant, la PFA, avec le support de l'Alliance Industrie du Futur, a lancé 11 projets/actions afin de robustifier l'approche de l'industrie automobile sur cette technologie, notamment en vue de confirmer un réel intérêt pour :

- une application dans les outillages industriels,
- des applications sur véhicule industrialisé petites séries,
- mais aussi la promesse d'un design optimisé pour la fonction, voire intégrant des hybridations.

La gestion du savoir est aussi un thème clé que les acteurs de la PFA et de l'AIF vont contribuer à consolider, afin de permettre à cette technologie qui recouvre plusieurs industries de s'accélérer en maturité par une meilleure maîtrise de son utilisation industrielle et de ses impacts produits.

2. INTRODUCTION

La quatrième révolution industrielle est en cours. Numérique, elle transforme la production industrielle, apportant connectivité des machines, automatisations flexibles, une meilleure gestion des flux de produits et de commandes.

La fabrication additive fait partie intégrante de ces évolutions : elle tient la promesse d'une production localisée de pièces extrêmement complexes.

Cela fait de nombreuses années que l'industrie automobile utilise la fabrication additive au moyen de la stéréolithographie, principalement pour des prototypes design.

Cependant, à mesure que l'industrie de fabrication additive avance en maturité technologique, la question se pose quant à l'utilisation de ces technologies à des échelles plus industrielles et automobiles.

3. LA TECHNOLOGIE

Le grand avantage de la fabrication additive par rapport à d'autres procédés de production de pièces est la réalisation de pièces aux formes complexes puisque la technologie ne nécessite pas de moule.

Cela permet d'optimiser le design industriel des pièces en vue de réduction de masse et de réduction du nombre de sous-assemblés pièces pour obtenir des gains de temps d'assemblage. La personnalisation et la taille de production 'lot 1' sont évidemment une des promesses clés de la technologie.

La fabrication additive comprend diverses techniques de fabrication d'un objet en trois dimensions à partir d'un modèle 3D. Elle recouvre une large variété de technologies, illustrées en Figure 1, parmi lesquelles on distingue deux grandes familles d'intérêt pour notre filière : la fabrication additive métallique et la fabrication additive plastique/polymère.

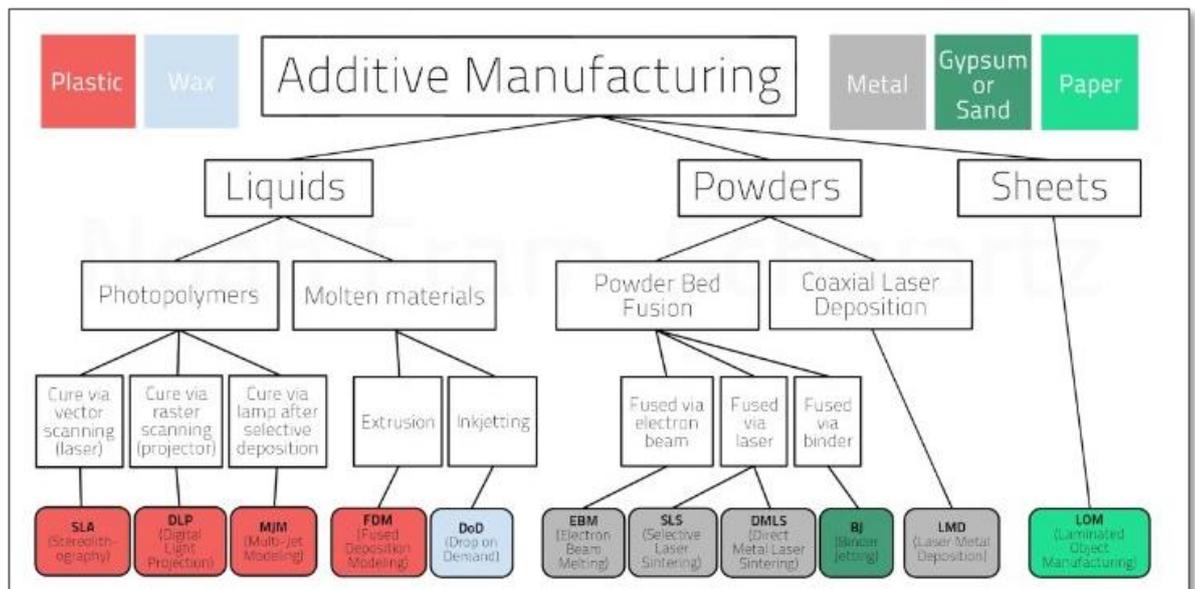


Figure 1 : Panorama des technologies de fabrication additives

Un sondage auprès des principaux fabricants automobile (constructeurs et rang 1) révèle que les technologies principales de fabrication additive utilisées sont les suivantes le Selective Laser Sintering (direct ou non) pour le métal, et le FDM, Fuse Deposition Modeling, pour le plastique.

Sans surprise, ce sont aussi les technologies les plus répandues sur le marché. Les fournisseurs de machines sur ces technologies sont par exemple Add-Up ou EOS pour le métal, ou Stratasys pour les plastiques.

4. LES CONTRAINTES IMPOSEES PAR LA TECHNOLOGIE

Les contraintes au passage en production industrielle de masse imposées par ces technologies sont multiples.

Sur le métal d'abord :

- Le prix des poudres est de l'ordre de 50 à 100 fois plus cher que pour une pièce standard forgée ou emboutie.
- La qualification des poudres coûte cher, et les propriétés de vieillissement sont moins mesurées que pour les technologies standards.
- Les dimensions des machines ne permettent de produire que de petites pièces (<350x350x400).
- La cadence de production d'un batch est longue (12 à 24h), et nécessite parfois de positionner des supports de production dans la machine lors du processus de fabrication.
- Enfin et surtout, la reproductibilité des pièces est complexe, ce qui justifie entre autres que dans l'aéronautique, 50% des coûts sont dans le post-traitement ; En d'autres termes, la fabrication additive métallique aboutit à une certification de pièce car le processus ne peut pas l'être.

Pour ces raisons, il n'est pas possible de produire en grande série des pièces métalliques en fabrication additive aujourd'hui.

Pour le plastique, les conclusions sont identiques : la matière première est trop chère, la qualité d'aspect des pièces sortant de process n'est pas au niveau de la technologie traditionnelle, les propriétés structurales sont améliorables et la tenue dans le temps incertaine ...

5. LES ENJEUX POUR LA FILIERE AUTOMOBILE

Toutefois, les promesses de la fabrication additive sont en train de mûrir à mesure que l'industrie aéronautique exploite son potentiel.

Les rachats récents d'acteurs de premier plan comme Arcam par GE, la mise en place de structure de production interne comme chez Thalès, et plus largement l'explosion du nombre de brevets et publications sur le sujet méritent que l'industrie automobile se positionne sur la technologie au sens général, stéréo-lithographie exclue.

Dans cet esprit, les constructeurs automobiles et fournisseurs de rang 1 ont élaboré un groupe de travail afin de déterminer l'appétence pour cette technologie et la maturité de projets technologies d'impression en fabrication additive. Ils ont été encadrés par divers membres de l'Alliance Industrie du Futur (aéronautique, ferroviaire, institutionnels).

Comprenant que les outillages industriels sont un domaine d'application immédiat pour ce type de technologie, le groupe de travail s'est aussi attaché à aborder plusieurs projets visant à identifier les indicateurs clés de bascule entre la technologie traditionnelle et la fabrication additive.

