



La technologie d'impression 3D BMD

L'impression 3D est composée d'un ensemble de différentes technologies de fabrication qui ont comme point commun de créer une modèle physique couche par couche. A ce jour, 7 technologies d'impression 3D sont reconnues. Parmi ces technologies, la plus répandue est l'extrusion de matière, elle existe avec du filament polymère mais aussi avec du filament métal.

L'impression 3D métal peut être mise en œuvre sous différents procédés comme la fusion sur lit de poudre, le jet de liant, le dépôt sous énergie concentrée ou encore l'extrusion de métal. Le procédé présenté dans cet article fait appel à ce dernier, mais la matière n'est pas stockée sous forme de filament.

Le procédé BMD pour « Bound Metal Deposition » a été développé par la société Desktop Metal (Etats-Unis). Basé sur l'exploitation des poudres MIM (Metal Injection Molding) ce procédé est similaire à un procédé de type FFF (Fused Filament Fabrication), la seule différence est la manière dont est stockée la matière. Pour un procédé FFF la matière est sous forme de filament alors que pour la technologie BMD la matière est sous la forme d'un bâton composé de poudre métallique et d'un liant servant d'agglomérant.

A ce jour les matières disponibles vont des aciers inox 17-4 PH et 316 L, à des aciers H13 ou 4140, en passant par le cuivre (Cu) ou le titane (Ti 64).

Préparation à l'impression

Dans la même optique que des pièces polymères imprimées avec une technologie FDM, il est possible de paramétrer le remplissage en choisissant entre un remplissage de type **lattice gyroïde** ou une **pièce pleine**. Comme pour d'autres procédés d'impression, des supports peuvent être nécessaires. Avec la technologie BMD les supports s'impriment dans la même matière que la pièce, mais sont séparés de celle-ci par une fine couche de céramique qui brûle lors de l'étape de déliantage. Cela

permet de séparer les supports de la pièce sans outils et sans risques de dégrader l'aspect de surface.

Processus d'impression

La matière est extrudée par l'intermédiaire d'une buse chauffée à 165°C, celle-ci est déposée couche par couche sur un plateau chauffant. L'intérieur de la chambre d'impression est lui aussi chauffé avec une température proche des 50°C. En fonction des paramètres d'impression les couches varient de 0,05 mm pour les impressions de haute précision, jusqu'à 0,3 mm pour des impressions de qualité standard.

A la fin de l'impression, la pièce qui en résulte s'appelle « verte ». Cette pièce est en moyenne 18% plus grosse que la pièce finale. A cette étape, la pièce a des propriétés mécaniques relativement faibles. On pourrait comparer cette pièce verte à une pièce en plasticine très peu malléable.



Studio 2 Desktop Metal



Pièce verte avec son raft



Pièce sortie du four

© Technopolis / © Micado

La prochaine étape consiste à retirer le liant présent avec la poudre métallique, cette étape s'appelle le **déliantage thermique**. Elle se réalise en plaçant la pièce dans un four, qui va monter à un premier palier de température. A ce stade, le liant est brûlé. Il ne reste plus que les particules de métal.

La dernière étape consiste à « **fritter** » ces particules de métal entre elles. Pour cela, le four monte à un deuxième palier de température, compris entre 1200 et 1400°C. Les pièces sortent du four avec une densité allant jusqu'à 98%, ce qui est similaire à des pièces de fonderie.

Les avantages du BMD

L'avantage majeur de la BMD face au SLM (Selective Laser Melting) est le fait que l'on ne travaille pas directement avec les poudres de métal. Les poudres sont agglomérées avec le liant dans le bâton. Les particules de poudre métallique sont très volatiles et peuvent être respirées par les opérateurs qui les manipulent. Il est donc impératif de porter des EPI (Equipement de protection individuelle), comme des masques pour éviter d'en inhaler.

Le coût d'une solution de frittage laser est souvent 3x plus élevé qu'une machine d'impression BMD.

Post-traitement des pièces BMD

Plusieurs solutions de post-traitements sont disponibles sur les pièces, comme du sablage ou un ponçage de pièce verte. Une tribofinition est réalisable, elle consiste à mettre la pièce dans un tambour vibrant rempli de grains de ponçage. Le résultat varie selon le média utilisé. La dernière solution de post-traitement est l'usinage. En effet, il est possible de venir usiner les surfaces fonctionnelles d'une pièce en post-impression. Cela permet d'obtenir des alésages ou surfaces d'une excellente précision.

La plateforme de Fabrication Additive [Technopolis](#) bénéficie de l'expertise [MICADO](#) pour la mise en place et l'utilisation de cette technique dans les Alpes-de-Haute-Provence.