

3Dnatives

le média de l'impression 3D

Revue de presse Pollen AM

Support : 3Dnatives.com
Date de publication : 2 mars 2022

« Selon moi, les procédés d'extrusion restent les plus intéressants, et particulièrement la technologie de Pollen AM car elle s'appuie sur des matières sous forme de granulés qu'on retrouve dans l'industrie du moulage par injection. C'est une machine ouverte qui permet de réduire le coût des matériaux et d'ouvrir le champ des possibles. », Fabrice Petit, Program Manager Manufacturing Processes au CRIBC.

LES CERAMIQUES TECHNIQUES EN FABRICATION ADDITIVE

PUBLIE LE 2 MARS 2022 PAR MELANIE W.

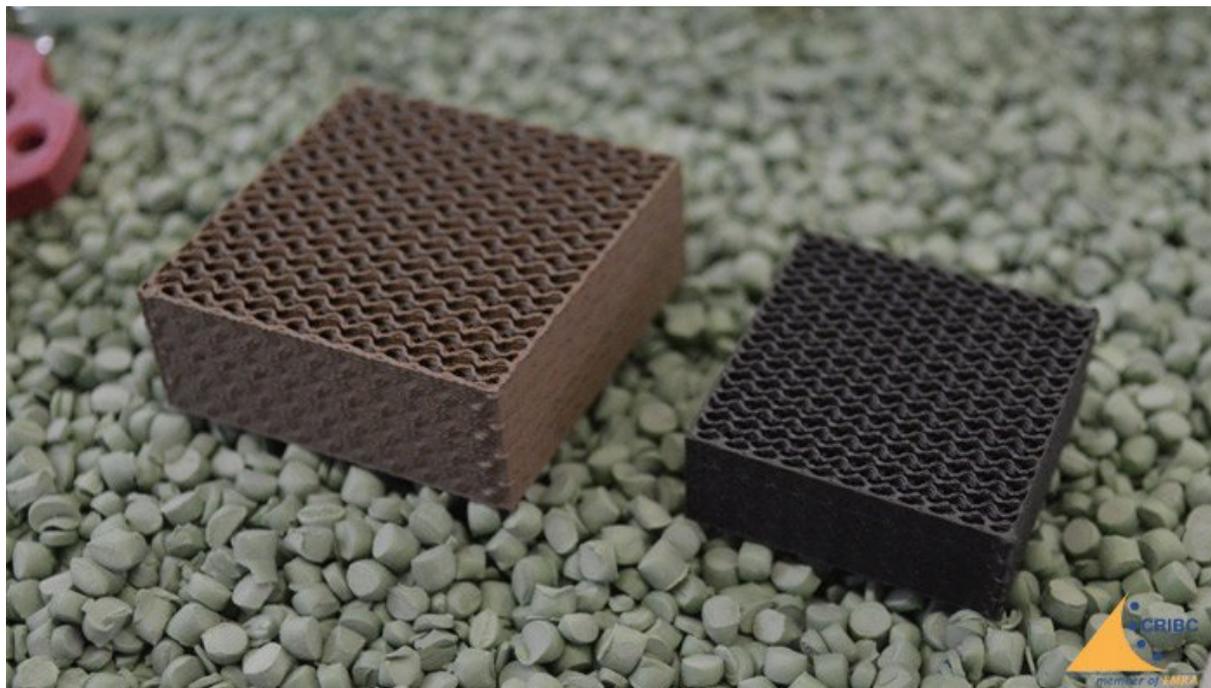
VERSION ORIGINALE : [HTTPS://WWW.3DNATIVES.COM/CERAMIQUE-TECHNIQUE-IMPRESION-3D-02032022/#!](https://www.3dnatives.com/ceramique-technique-impresion-3d-02032022/#!)



Les céramiques techniques, par opposition aux céramiques artisanales ou artistiques, sont des matériaux utilisés depuis des siècles dans de nombreux secteurs industriels, réputés pour leur résistance à la température, leur dureté ou encore leurs propriétés mécaniques. Dans le secteur de la fabrication additive, les céramiques sont moins prisées que les polymères ou les métaux et restent encore un marché de niche bien que les technologies 3D soient particulièrement intéressantes. En effet, de par leurs caractéristiques, les céramiques techniques sont des matériaux difficiles à mettre en forme et la fabrication additive représente une alternative pertinente dans la création de géométries complexes. Aujourd'hui compatibles avec des procédés de photopolymérisation, de lit de poudre et d'extrusion, les céramiques offrent de multiples avantages aux industriels, laboratoires et centres de recherche. Parmi eux, le Centre de Recherches de l'Industrie Belge de la Céramique (CRIBC) qui a misé sur plusieurs procédés d'impression 3D notamment celui du fabricant français Pollen AM.

Cela fait maintenant une vingtaine d'années que le CRIBC a investi dans la fabrication additive pour pouvoir fabriquer des pièces aux géométries complexes. En effet, les céramiques techniques sont des matériaux **fragiles et réfractaires** donc intrinsèquement **difficiles à mettre en forme**. Lorsqu'il s'agit de créer des géométries complexes via des procédés classiques, les délais sont allongés et le coût de revient d'une pièce fortement impacté. La promesse de la fabrication additive réside justement dans le fait de parvenir à surmonter cet

écueil : proposer des géométries complexes tout en préservant les propriétés des céramiques, quel que soit le matériau employé.



Les céramiques sont des matériaux difficiles à mettre en forme. Grâce à la fabrication additive, des géométries complexes peuvent être imaginées (crédits photo : 3Dnatives)

Les céramiques techniques du marché

Il existe actuellement une gamme de céramiques techniques très diversifiée qui peut répondre à des marchés et besoins divers. La famille la plus utilisée en fabrication additive est sans doute les **céramiques oxydées** qui, comme leur nom l'indique, sont composées d'oxyde de métal comme l'alumine ou le zircon. Elles sont employées dans le secteur médical pour la fabrication d'implants osseux, ou encore dans le domaine de l'horlogerie. Viennent ensuite les **céramiques non oxydées** avec les matériaux nitrures qui combinent de bonnes performances mécaniques et une bonne résistance en température, et les carbures qui sont excessivement durs et souvent utilisés pour leur résistance tribologique. Le carbure de silicium par exemple a une dureté 3 fois plus grande que celle de l'acier.

En fabrication additive, les industriels peuvent utiliser différentes approches technologiques pour concevoir leurs pièces mais elles ne sont pas toutes compatibles avec toutes les familles de céramiques. Le CRIBC a testé plusieurs procédés d'impression 3D céramique et a pu comparer la qualité des pièces obtenues, leurs caractéristiques et performances. Fabrice Petit, Program Manager Manufacturing Processes au CRIBC, explique : « *Il existe beaucoup de technologies additives pour les céramique mais aucune ne supplante les autres. Le choix se fera par rapport à l'application souhaitée. La stéréolithographie par exemple sera idéale pour les petites pièces, peu ajourées avec une massivité faible. Le liage de poudre permet de concevoir des grandes pièces mais très poreuses donc son utilisation est assez limitée. Selon moi, les procédés d'extrusion restent les plus intéressants, et particulièrement la technologie de Pollen AM car elle s'appuie sur des matières sous*

forme de granulés qu'on retrouve dans l'industrie du moulage par injection. C'est une machine ouverte qui permet de réduire le coût des matériaux et d'ouvrir le champ des possibles. »



Exemple de pièce imprimée en 3D en zircone par le CRIBC sur la machine Pollen AM (crédits photo : 3Dnatives)

Le choix de la technologie Pollen AM

Le CRIBC travaille principalement sur des **oxydes** avec la technologie de Pollen AM bien qu'il commence à utiliser des **nitrides** pour répondre à des exigences de température. Il a également prévu de tester les carbures, notamment le **carbure de tungstène**. Le centre de recherche évalue la technologie et les caractéristiques des pièces, que ce soit des structures lattices, des micro-turbines en nitrure, des outils de coupe en carbure de tungstène, etc. Et le résultat est satisfaisant : le procédé d'extrusion de Pollen AM permet d'obtenir des pièces de qualité qui présentent de très bons états de surface et qui peuvent être sollicitées mécaniquement.

C'est d'ailleurs souvent les défis de la fabrication additive céramique : il faut veiller à la porosité des pièces car si elle est trop élevée, les performances mécaniques ne seront pas au rendez-vous. L'état de surface est un point clé car s'il est dégradé, il entraînera des fissures et donc une pièce qui va casser après sollicitation. Dans tous les cas, Fabrice Petit précise : « *La fabrication additive céramique offre, comme toutes les technologies 3D, une plus grande liberté de conception. Je pense que c'est encore plus pertinent avec les céramiques de par leurs caractéristiques et propriétés.* »

Enfin, le procédé d'extrusion de Pollen AM a l'avantage d'être plus propre et pratique que d'autres technologies d'impression 3D céramique. Les procédés lit de poudre par exemple présentent un risque pour la santé des opérateurs notamment pour leurs voies respiratoires, mais aussi une certaine installation dans l'environnement de travail ; la machine de Pollen AM peut être utilisée dans un bureau fermé. Fabrice Petit conclut : « *D'un point de vue pratique, la technologie PAM présente de sérieux avantages par rapport à d'autres technologies. Ajoutez à cela la*



compatibilité matériaux, leur coût et la qualité des pièces obtenues, c'est une technologie de fabrication additive céramique idéale. » Vous pouvez retrouver plus d'informations sur les céramiques techniques et la technologie PAM [ICI](#).