

additive

FABRICATION

FABRICATION

additive

# 3D ADEPT **MAG**

IMPRESSION **3D**

LE POST-TRAITEMENT, LA DERNIÈRE ÉTAPE  
DU PROCESSUS DE FABRICATION

N°3 - Vol 3 / juin 2020

Edité par 3D ADEPT MEDIA

## Edité par

3D ADEPT MEDIA

## Création graphique

Benell Delano

## Graphic Designer

Martial Y., Charles Ernest K.

## Rédaction

Laura Depret, Yosra K, Martial Y.

## Correction

Jeanne Geraldine N.N.

Toute reproduction, même partielle, des articles et iconographies publiés dans 3D Adept Mag sans l'accord écrit de la société éditrice est interdite.

image de couverture – credit: Solukon

Belgique / Rue Borrens 51- 1050 Bruxelles  
+32 (0) 4 89 82 46 19  
contact@3dadept.com  
www.3dadept.com  
www.3da-solutions.com  
3D ADEPT SPRL  
TVA: BE / 0681.599.796

## Editorial

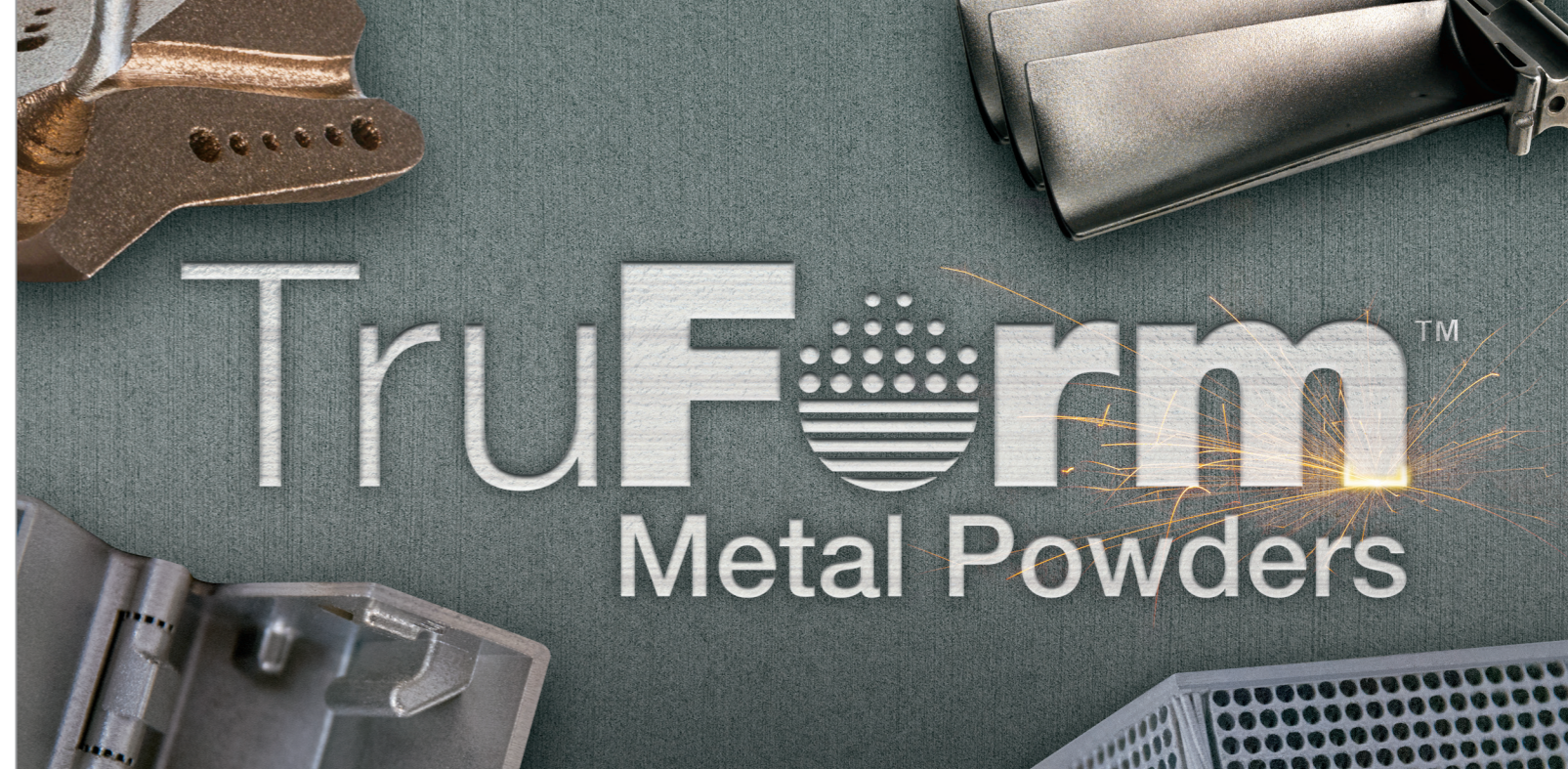
En tant qu'éditeur, il est difficile, très difficile de partager avec vous ce qui s'est passé dans l'industrie sans aucun mot pour la pandémie de Coronavirus.

Cette pandémie de coronavirus a fait apparaître des besoins urgents inattendus. Malheureusement, un autre spectre de défis existants, pourtant vitaux, qui ont été laissés de côté, ne vont pas se résoudre d'eux-mêmes. Parmi ces défis, on peut citer la pauvreté, le changement climatique, les problèmes de santé mentale ou encore le racisme.

À la lumière des récents événements, qui ôtent peu à peu toute envie de suivre l'actualité, je ne pouvais m'empêcher de me demander : **de quoi le monde a-t-il besoin en ce moment ?** Un de mes amis m'a dit : la gentillesse, l'acceptation, l'inclusion et la solidarité, des mots chargés d'émotion, qui ne résonnaient plus du tout en moi. Ce n'était plus suffisant. C'est alors que je me suis souvenue des initiatives pour l'égalité des sexes lancées par Women in 3D Printing, dans notre industrie, de la lutte pour la diversité au sein des entreprises, de la solidarité entre entreprises de fabrication additive pendant la pandémie du Covid-19 pour soutenir les travailleurs de première ligne, et j'ai réalisé que le point commun à cette chaîne d'actions et de réactions est toujours déclenchée par une seule action. Et je pense sincèrement que c'est ce dont le monde a besoin en ce moment. Il a besoin de participants actifs. Il a besoin de nous, il a besoin de VOUS.

Si cela fonctionne pour certains des grands défis que le monde a rencontrés, il n'y a aucune raison que cela ne fonctionne pas pour notre industrie. Ce nouveau numéro de 3D ADEPT Mag met en lumière certaines de ces entreprises actives qui fournissent des efforts supplémentaires pour fournir à l'industrie ce dont elle a vraiment besoin.

Kety SINDZE



## Make the future with proven powders created by Praxair

TruForm™  
Metal Powders



TruForm™ metal powders support every part you make with capacity, quality and experience.

- Used by leading OEMs across AM industry
- Custom alloys and particle sizing available
- Aerospace-grade

It's  
Tru:

Tru2Spec™ is the leading custom alloy formulation process for OEMs looking to go beyond conventional powders.



A Linde company

**PRAXAIR**  
SURFACE TECHNOLOGIES

Learn more: [praxairsurfacetechologies.com/am](https://praxairsurfacetechologies.com/am)

To order: Praxair Surface Technologies GmbH  
Am Mühlbach 13, 87487 Wiggensbach  
Germany  
Tel: +49 (0) 837 0 9207 0  
Fax: +49 (0) 837 0 9207 20  
Email: [AME\\_Europe@praxair.com](mailto:AME_Europe@praxair.com)

© Copyright 2019 Praxair S.T. Technology, Inc. All rights reserved.

# Contenu

N°3 - Vol 3 / juin 2020



**31**

**Logiciel :** Intelligence artificielle et fabrication additive, où en sommes-nous ?

**27**

**Matériaux** recyclés pour l'impression 3D : est-ce possible de combler efficacement le fossé entre les déchets plastiques et la fabrication additive ?



**19**

**FOCUS: ULT AG**



*"Le traitement de l'air est à l'environnement de production ce que les matériaux sont aux imprimantes 3D"*

**23**

Envisager un monde post-COVID-19 pour notre industrie : **Mots de Nora Toure**

**41**

Une enquête du groupe de Fabrication Additive du VDMA montre un climat de confiance, en ce qui concerne l'impact de la pandémie de coronavirus



**37**

**Interview du mois :**  
Comment réduire les risques de la chaîne d'approvisionnement?

Shane Fox - CEO & Cofondateur de Link3D



**7**

**Le post-traitement,** la dernière étape du processus de fabrication

**14**

**Etude de cas:** UNE QUESTION DE RESPONSABILITÉ

# LE POST-TRAITEMENT, LA DERNIÈRE ÉTAPE DU PROCESSUS DE FABRICATION

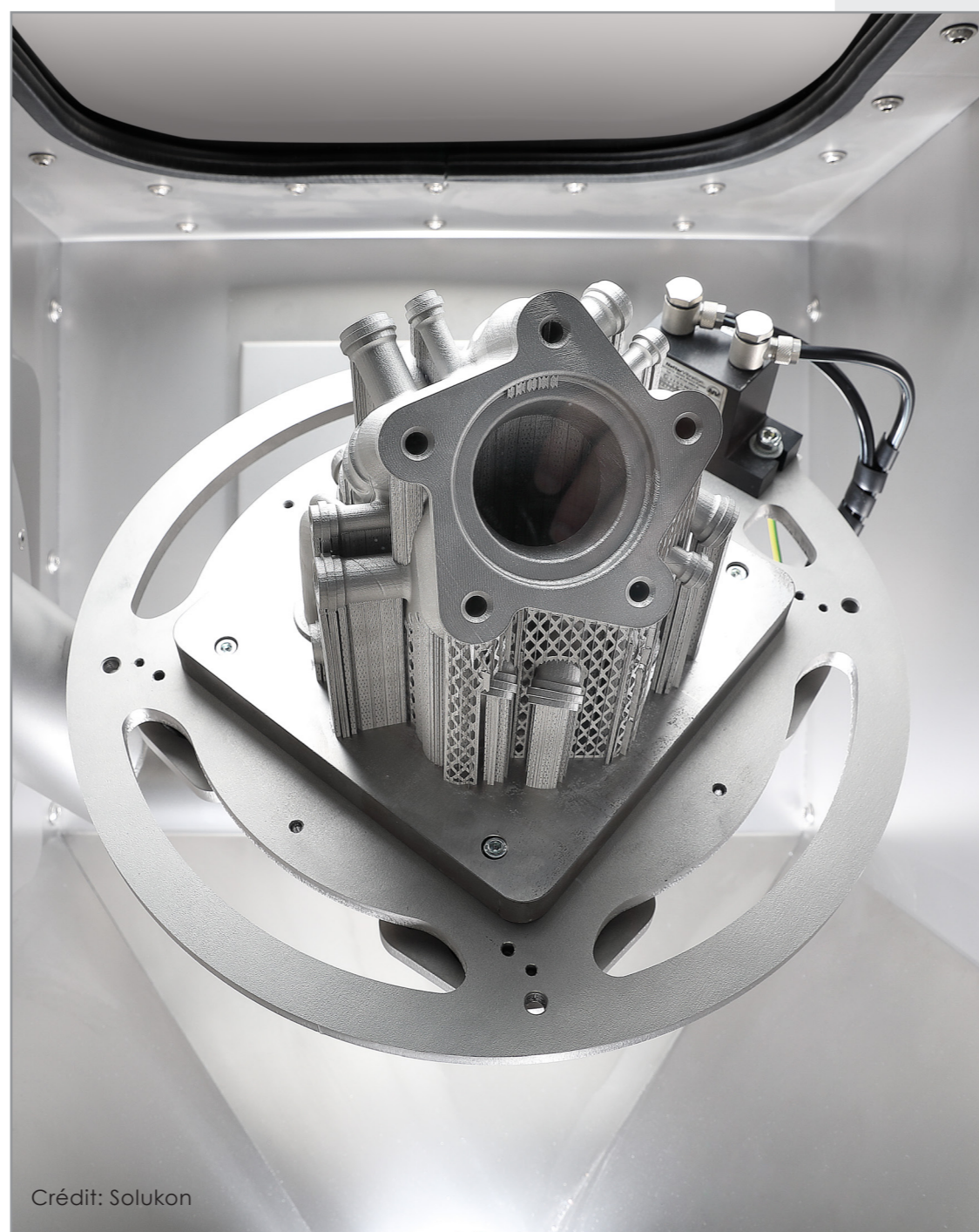
Les industriels ont passé les vingt dernières années à chanter les louanges de la fabrication additive, mais la réalité montre que s'il y a une chose qui permet vraiment d'apprécier les avantages et les résultats de cette technologie, c'est bien le post-traitement. Le petit bémol est que le **post-traitement** est une étape complexe, confuse et parfois dérangeante du processus de fabrication.

Le post-traitement est un terme général qui englobe une variété de procédés par lesquels les pièces imprimées en 3D doivent passer avant d'être utilisées par l'utilisateur final. Quelle que soit l'étape de post-traitement par laquelle la pièce fabriquée par FA doit passer, l'objectif reste le même : **éliminer les propriétés indésirables qui ont été intégrées au produit final au cours du processus de fabrication additive.**

En outre, comme son nom l'indique, il a lieu à la fin du processus de fabrication, et le type d'actions de post-traitement mis à profit ainsi que la quantité de travail à ce stade de la fabrication dépendent de nombreuses variables, y compris des applications.

Les tâches de post-traitement peuvent donc inclure, sans s'y limiter, au : traitement thermique, séchage UV, l'enlèvement de support, le nettoyage et l'enlèvement des poudres, l'usinage, le revêtement ou l'infiltration, les procédés de finition de surface, l'inspection et la teinture.

Ce dossier vise à donner aux industriels des informations clés sur le post-traitement, ses différents segments et son importance dans la production en série de FA. Pour aborder cette question, le CEO d'AMT, **Joseph Crabtree** et **Manuel Laux**, responsable d'AM Solutions, prendront principalement la parole pour partager leur opinion sur plusieurs points clés. Nous remercions également **FIT AG**, **Solukon**, **Protolabs** et **Girbau**, pour les exemples fournis.



Crédit: Solukon

Une étape de post-traitement peut apporter de nombreuses améliorations à la pièce telles qu'une meilleure esthétique, une précision géométrique, des fonctionnalités et des propriétés mécaniques, des caractéristiques de surface souhaitées, pour n'en citer que quelques-unes. Cependant, pour obtenir le produit sous sa forme prête à l'emploi, les opérateurs sont confrontés à deux défis principaux :

- Le premier est qu'une grande partie des tâches effectuées après le processus d'impression sont manuelles.

Selon le CEO d'AMT, **Joseph Crabtree**, «actuellement, jusqu'à soixante pour cent des coûts de fabrication d'une pièce imprimée en 3D sont attribués aux étapes hautement manuelles de post-traitement de la pièce après son impression. En automatisant le flux de travail de post-traitement, les fabricants réduiront les coûts en produisant des pièces d'utilisation finale avec une technologie qui est fiable, répétable et reproductible ».

- Le deuxième problème est que, qu'il s'agisse de résine, de filament ou de métal, chaque procédé de fabrication pose ses propres défis en matière de post-traitement. Dans ce cas, les opérateurs doivent d'abord connaître les résultats escomptés pour leur pièce afin de déterminer l'étape de post-traitement qui convient le mieux à leur projet. En outre, certaines tâches de post-traitement sont obligatoires pour certaines applications, d'autres ne le sont pas.

« À l'exception des techniques de SLS à base de poudre, de HP MJF et de jet de liant pour les composants en plastique, pratiquement tous les systèmes d'impression 3D nécessitent des structures de support pour les composants avec des surplombs. Dans le cadre du processus de post-traitement, ces structures de support doivent être retirées. En outre, selon la méthode d'impression, les résidus de résine et de poudre doivent être éliminés. Enfin, la surface des composants imprimés doit être affinée par l'arrondissement des bords, le lissage de la surface et, souvent, le polissage. En moyenne, les processus d'élimination (structure de support, résine, poudre) et de finition de la surface représentent environ 75 % du travail de post-traitement. Les autres activités de post-traitement peuvent comprendre le séchage sous vide et la teinture des composants imprimés.

Pour être rentables, ces travaux ne peuvent plus être effectués manuellement, comme c'était le cas avec les pinces ou les anciennes cuves d'immersion pour l'enlèvement du support, ou le ponçage à la main. Cela prend trop de temps, produit des résultats incohérents et est trop coûteux. De



CEO d'AMT: Joseph Crabtree



Manuel Laux – Responsable d' AM Solutions

préférence, le travail manuel et les cuves traditionnelles doivent être complètement remplacés par des systèmes chimiques et mécaniques entièrement automatisés », explique Manuel Laux, responsable d'AM Solutions.

## Un regard sur les différentes étapes du post-traitement

### 1- Traitement thermique

Un certain nombre de pièces métalliques fabriquées à l'aide de la FA nécessitent une solution de traitement thermique avec une uniformité de température précise. Cela garantit que les pièces imprimées adhèrent aux propriétés métallurgiques de l'alliage métallique choisi. Pour éviter toute déformation importante, les pièces métalliques imprimées en 3D sont généralement soumises à une relaxation des contraintes en même temps que la plate-forme de construction et à un traitement thermique après avoir été coupées de la plate-forme de construction. Cette solution est souvent choisie par les entreprises en raison de la complexité des matériaux utilisés dans le processus de FA. Pour les applications aérospatiales et médicales par exemple, le procédé de FA doit respecter des règles très strictes, c'est pourquoi les avantages du traitement thermique résident dans sa capacité à réduire la contamination de surface et à maximiser les propriétés mécaniques.

Le traitement thermique à haute pression (HPHT) est une nouvelle forme de technologie utilisée pour la consolidation et la densification des pièces métalliques, céramiques et plastiques. Selon le sous-traitant **FIT AG**, des pressions typiques de 15 000 à 30 000 psi, des températures allant jusqu'à 4 000 °F, ainsi que des vitesses de refroidissement allant jusqu'à 4 500 K/min permettent d'obtenir une densité théorique maximale, une ductilité et une résistance à la fatigue des matériaux à haute performance.



Légende : Traitement thermique de 20MnCr5 sur la plate-forme de construction © GKN Powder Metallurgy

### 2- Le séchage UV

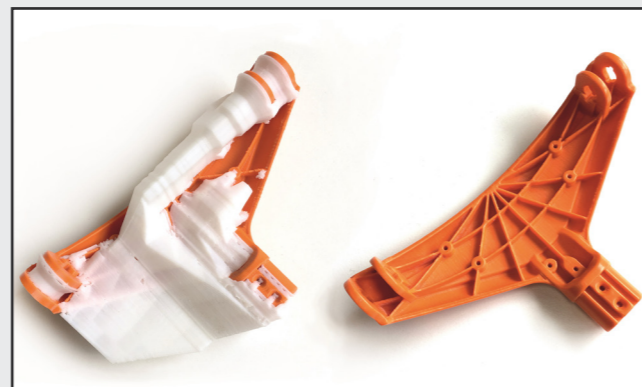
Cette étape de post-traitement est généralement compatible avec les composants qui ont été produits à l'aide de procédés de photopolymérisation/technologies d'impression 3D résine, comme la production d'interface liquide continue de Carbon (CLIP™), et SLA. Les

composants sont exposés à la lumière UV pour durcir complètement afin d'améliorer la qualité physique de la pièce et de renforcer les caractéristiques esthétiques.

### 3- Retrait du support

Le retrait du support est nécessaire pour les pièces qui ont été produites avec la technologie d'impression 3D résine ou la technologie FDM. En termes simples, les composants imprimés en 3D sont généralement fixés aux plaques de construction par des échafaudages et des structures de support qui permettent de créer des structures en surplomb, réduisant ainsi le degré de gauchissement. Ces structures de support peuvent être fabriquées à partir de matériaux solubles et insolubles. Si le matériau est insoluble, plusieurs accessoires peuvent être utilisés (lames) pour enlever ces structures de support. Cependant, un matériau de support soluble offre un risque moindre d'endommager le modèle car les structures de support peuvent être dissoutes dans l'eau ou avec un produit chimique appelé Limonène.

En outre, ceux qui souhaitent réduire le travail manuel peuvent opter pour une solution plus automatisée. PostProcess Technologies, par exemple, partenaire d'AM Solutions, propose diverses solutions qui répondent aux exigences de ces différentes technologies de FA : « Avec la technologie «Submersed Vortex Cavitation (SVC)», les systèmes de PostProcess DEMI et FORTI éliminent de manière fiable les supports et l'excès de résine. Pour l'élimination des supports des produits fabriqués à partir de filaments (FDM/FFF), PostProcess propose les unités DECI et BASE utilisant le procédé «Volumetric Velocity Dispersion (VVD) », déclare Manuel Laux.



Légende: Étape de post-traitement réalisée par Rösler - AM Solutions

### 4- Nettoyage et enlèvement des poudres

Le terme « dépoudrer » ou « enlèvement des poudres » est souvent utilisé de manière interchangeable avec « nettoyer ». Cependant, si le nettoyage peut faire référence à la capacité d'enlever les structures de support pour les technologies de projection de FDM, de résine ou de matériaux, « dépoudrer » reste le mot le plus explicite pour décrire la capacité d'enlever les résidus de poudre qui restent dans les pièces fabriquées par FA.

L'enlèvement des poudres ou « dépoudrage » entre en jeu lorsque les composants ont été produits à l'aide de technologies de fabrication additive métallique à base de poudre. Il s'agit en fait de la première étape et du goulot d'étranglement actuel de la chaîne de post-traitement

après le processus d'impression. Un large éventail d'autres étapes de post-traitement sont souvent nécessaires après cette tâche, c'est pourquoi certains experts préfèrent appeler cette étape « pré-traitement ».

Prenons l'exemple d'une pièce complexe produite sur un système de fusion sur lit de poudre. Le dépoudrage de cette pièce nécessitera généralement une brosse et un aspirateur. Par la suite, cette pièce devra être déstressée, sciée et retournée. Selon l'application, d'autres tâches peuvent être nécessaires : CNC et durcissement par précipitation, pour n'en citer que quelques-unes. Le coût des procédés mis à part ; ces procédés manuels peuvent prendre plusieurs jours avant qu'on obtienne le résultat final souhaité. Pour remédier à cette situation, certains fabricants de machines intègrent des étapes de post-traitement dans leurs systèmes de FA, d'autres fabricants et utilisateurs de FA qui possèdent déjà un parc de systèmes de FA optent simplement pour une solution d'élimination automatisée de la poudre.

« Une caractéristique unique des solutions de post-traitement



automatisé d'AMT est que toutes les technologies d'AMT sont sûres et durables, et spécifiquement conçues pour la fabrication additive, contrairement aux autres technologies de post-traitement sur le marché. La technologie d'AMT pour le dépoudrage, PostProDP, et la finition de surface, PostPro3D, permet de finir les pièces en douceur à l'échelle industrielle. Non seulement les technologies d'AMT améliorent

l'esthétique des pièces, mais elles améliorent également leurs propriétés mécaniques, telles que l'allongement à la rupture (EAB), et éliminent l'entrée d'eau et de gaz. Grâce à des algorithmes intelligents et à l'apprentissage machine, les technologies d'AMT sont dotées de recettes programmées pour chaque combinaison de matériaux courants, offrant ainsi une véritable solution «plug and play», a déclaré M. Crabtree à 3D ADEPT Media.



Légende : Système d'enlèvement de poudres - Solukon

Un autre fabricant qui se démarque également dans cette catégorie est Solukon. Pour résoudre les problèmes liés à la complexité des pièces comportant des canaux et des vides qui retiennent la poudre, Solukon a mis au point une série de machines de dépoudrage automatisées et programmables qui éliminent la poudre des pièces métalliques imprimées en 3D. Les systèmes de la société allemande ne se contentent pas de tourner et de vibrer dans la direction spatiale pour enlever la poudre restante, ils assurent également un haut degré de protection contre l'accumulation de poussières dangereuses, et l'infusion de gaz inerte pour éviter une atmosphère explosive.

### 5- Procédés de finition de surface

Selon l'application, les composants imprimés en 3D peuvent nécessiter un affinement supplémentaire de la surface par un rayon de bord, un lissage de surface et, éventuellement, un polissage.

Dans un processus d'affinage de surface qui combine des systèmes de sablage et de finition, explique M. Laux, directeur d'AM Solutions : « *la surface initiale des pièces imprimées en 3D peut parfois être assez rugueuse avec des lectures Ra allant jusqu'à 1 000 micro-pouces. Dans de tels cas, il peut être avantageux de faire passer les pièces par un processus de sablage pour une réduction initiale de la rugosité de surface avant de les traiter dans le système de finition proprement dit. Cela permet de réduire les valeurs Ra jusqu'à < 20 micro-pouces* ».

Si l'opérateur recherche des surfaces extra-lisses sur des composants métalliques, AM Solutions peut proposer un « *système de finition produisant des finitions de surface extrêmement fines avec des valeurs Ra de < 5 micro-pouces sur des composants métalliques imprimés en 3D. Ce résultat est obtenu grâce à la technologie brevetée d'électropolissage à sec DRYLITE®, qui ne nécessite aucun électrolyte liquide* ».

En outre, le terme « *finition* » désigne une série d'activités de post-traitement telles que l'apprêtage, le remplissage, le meulage, la préparation à la peinture, l'ébavurage, etc. Elles sont généralement utilisées comme base pour d'autres post-traitements, comme le revêtement des métaux.

### 6- L'usinage

Les pièces peuvent nécessiter un usinage supplémentaire pour enlever d'autres structures de support. Cette tâche de post-traitement peut être effectuée après presque tous les processus de FA. Elle est absolument nécessaire pour les procédés métalliques qui ne permettent pas d'obtenir des géométries proches du contour final.

### 7- Revêtement ou infiltration

Le revêtement consiste en l'infiltration de composants microporeux avec des polymères. L'objectif de cette activité est de produire des composants totalement étanches

aux gaz ou aux liquides.

### 8- La teinture

Si l'aspect visuel de vos pièces en polymère à base de poudre doit être amélioré, alors vous avez probablement besoin d'une étape de post-traitement de teinture. La teinture peut être effectuée, soit manuellement dans des pots d'eau chaude, soit à l'aide d'un équipement de teinture automatisé. Cette technique de post-traitement est surtout utilisée par les utilisateurs de la technologie Multi-Jet Fusion de HP. Les résultats sont plus visibles sur les pièces sujettes à l'usure (les lunettes par exemple), car la couleur pénètre la surface de la pièce. Girbau, par exemple, est l'un des spécialistes de l'industrie des équipements de teinture qui a conçu ses équipements pour la technologie MJF de HP.

### 9- L'inspection

Cette étape de post-traitement permet de valider la précision dimensionnelle et les propriétés mécaniques d'une pièce. Cette étape de post-traitement est généralement considérée comme un avantage dans les situations de fabrication à la demande. Protolabs est un fournisseur de services de fabrication industrielle qui intègre à son offre des services de rapports détaillés de mesure et d'inspection. La société explique que le « *processus d'inspection vérifie que les pièces finales sont conformes au dessin original, au bon de commande et aux autres spécifications indiquées. L'inspection dimensionnelle utilise des équipements CMM pour s'assurer que les dimensions des pièces sont dans les tolérances et s'alignent sur les mesures fournies dans le dessin original* ».

*Le rapport final détaille l'emplacement sur la plaque de construction, la façon dont la géométrie a été orientée, le placement de la structure de support, et un fichier journal de construction détaillant l'ensemble du processus de construction de la machine* ».

Prenant l'exemple de pièces qui ont été fabriquées par frittage laser direct des métaux (DMLS), le fabricant de pièces explique que la numérisation par tomographie assistée par ordinateur (CT) est

souvent la méthode d'inspection idéale pour ces pièces. En effet, elle offre un moyen non destructif de validation des pièces. Selon Protolabs, le procédé peut être utilisé pour inspecter et valider des caractéristiques évidées ou des canaux internes. Il permet de mesurer les variations d'épaisseur des parois ou de détecter les déformations et les fissures, et de vérifier qu'il ne reste pas de poudre résiduelle dans la pièce.

## Une même technologie de post-traitement peut-elle être compatible avec plusieurs types de technologies de fabrication additive ?

Tout d'abord, il convient de noter que les spécialistes des technologies de post-traitement élaborent généralement leurs solutions pour répondre à une demande spécifique de l'industrie de la FA. Au fil du temps, les applications ont tendance à étendre leur domaine de compétence à d'autres technologies.

De plus, choisir entre l'ensemble des technologies de FA le procédé idéal pour son projet est assez compliqué. Cependant, malgré les nombreuses techniques de post-traitement susmentionnées, le choix peut rapidement être fait pour une solution de post-traitement.

« *Un nombre relativement restreint d'équipements de post-traitement, que ce soit pour l'élimination des supports et de la résine résiduelle, le dépoufrage et le nettoyage ou la finition de surface, peut être utilisé pour des groupes entiers de technologies de fabrication additive. Par exemple, pour le dépoufrage, le nettoyage et le lissage de surface initial, les équipements de la gamme S de AM Solutions peuvent être utilisés pour les composants en plastique et, en termes de métal, pour le lissage de surface initial* ».

*Lorsqu'il s'agit de la finition de surface des mêmes composants en plastique ou en métal, la série M-Line d'AM Solutions est tout à fait adaptée* », déclare

Manuel Laux d'AM Solutions.

En outre, l'expérience acquise dans diverses applications pourrait facilement permettre aux opérateurs de déterminer la technique de post-traitement idéale pour leur projet.

Dans les applications d'outillage par exemple, la texture des pièces à la fin du processus d'impression est similaire à celle du velours côtelé. C'est pourquoi ces pièces doivent être usinées après les processus d'impression et de refroidissement.

Enfin, les similitudes et les disparités entre les technologies de fabrication additive doivent absolument être prises en compte. Le jet de liant, par exemple, présente des exigences de post-traitement similaires à celles de la fabrication de filaments fondus (FFF). En revanche, les pièces métalliques FFF peuvent nécessiter des investissements supplémentaires en post-traitement. En effet, avec cette technologie de FA, la matière première est constituée d'un filament avec un liant en plastique ou en cire fortement chargé de poudre métallique. Le liant doit être retiré une fois que la pièce est sortie de la machine. Suivent ensuite un déliantage à chaud ou dans un bain d'acide et une étape de frittage.



Étape de post-traitement réalisée par Rösler - AM Solutions

« *Il ne s'agit pas seulement de rendre les pièces esthétiques, il s'agit d'améliorer les propriétés mécaniques des pièces pour obtenir des performances élevées* ».

La fabrication additive elle-même a prouvé sa capacité à réduire les temps de production à quelques jours seulement. Cependant, sa viabilité pour la production en volume et en série n'est pas encore unanime.

Pour AM Solutions, « *cela est dû dans une large mesure à des méthodes de post-traitement*

*laborieuses caractérisées par une prépondérance du travail manuel, l'utilisation de méthodes anciennes et le manque d'automatisation. Le résultat : un post-traitement qui prend beaucoup de temps, produit des résultats incohérents avec un faible débit et est très coûteux. Ce n'est qu'avec des solutions de post-traitement automatisées et intelligentes que la fabrication additive peut être véritablement intégrée dans les lignes de production industrielles. Mais le post-traitement automatisé permettra d'obtenir beaucoup plus :*

*Il permettra d'utiliser pleinement les capacités des imprimantes, ce qui se traduira par des temps de cycle considérablement réduits, un débit global plus élevé et une rentabilité nettement améliorée. Il produira une qualité élevée et constante des composants post-traités, ce qui réduira considérablement le taux de rejet (moins de gauchissement et de gonflement dus à l'absorption d'eau, moins de cassures, etc.)*

*L'intégration des traitements automatisés de post-traitement a pour effets secondaires positifs de réduire les stocks de produits en*

cours, d'améliorer la traçabilité des pièces et de renforcer la sécurité sur le lieu de travail (le dépoufrage manuel pouvant être dangereux) ».

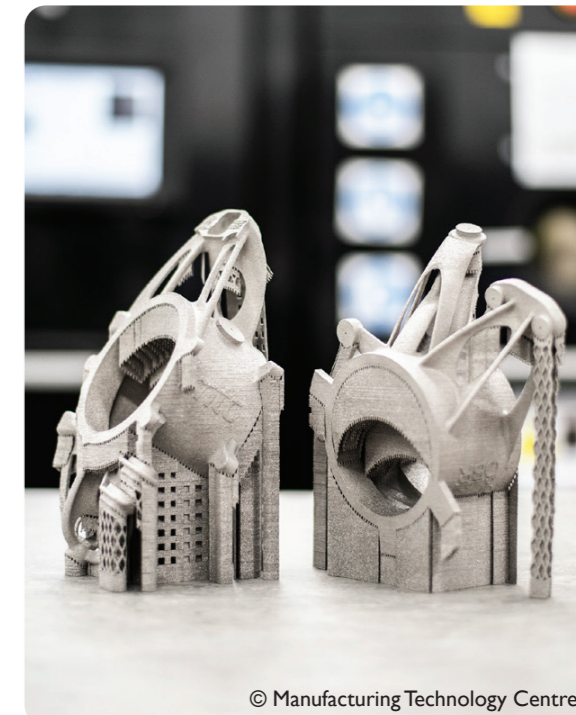
« Pour dimensionner le post-traitement de manière sûre et durable, le développement de nouvelles technologies et l'automatisation sont essentiels. Il ne s'agit pas seulement de rendre les pièces esthétiques, mais aussi d'améliorer les propriétés mécaniques des pièces pour obtenir des performances élevées », ajoute **AMT**.

Les collaborations entre les fabricants d'imprimantes 3D et les fournisseurs de systèmes de post-traitement d'une part, ainsi que les collaborations entre les utilisateurs de FA et les spécialistes du post-traitement favoriseront certainement l'intégration de solutions de post-traitement plus automatisées dans les productions de FA, mais la compréhension de ces préoccupations et des disparités est une clé essentielle de la production en série.

**Avis aux lecteurs :**

**Rösler** fournit une large gamme de solutions dans le domaine du traitement de surface dans de nombreuses industries. La société a regroupé toutes ses activités autour de la fabrication additive sous la marque «AM Solutions». Sous AM Solutions - post-traitement 3D, elle développe des solutions de post-traitement spécifiques aux clients et fournit des équipements adaptés aux technologies de FA ; et sous AM Solutions - services d'impression 3D, elle fournit un large éventail de services allant de l'aide à la conception de composants imprimés en 3D, en passant par la sous-traitance de l'impression 3D, jusqu'à l'usinage et la finition de surface.

**AMT**, abréviation de Additive Manufacturing Technologies Ltd, propose une gamme de solutions de dépoufrage et de finition de surface conçues spécifiquement pour les applications de fabrication additive. Toutes les technologies d'AMT sont agonistiques pour les matériaux d'impression 3D et fonctionnent avec toutes les plateformes d'impression à base de poudre, y compris HP Multi Jet Fusion, EOS et 3D Systems, ainsi qu'avec une gamme de polymères thermoplastiques tels que les polyamides et les matériaux élastomères.



© Manufacturing Technology Centre

# ADDITIVE MANUFACTURING

24-28 August 2020 | Dresden, Germany

For those wishing to gain profound insights into the current state of Additive Manufacturing technologies for metal and ceramic parts, including non-beam methods like binder jetting and fused filament fabrication, this is the perfect place to be.

The unique abundance of dedicated AM labs of four Fraunhofer institutes, as well as the strong industry presence, ensures that this intense course is up-to-date and of practical relevance. The program includes plant and lab visits as well as practical hands-on exercises.



REGISTRATION DEADLINE

10 August 2020

LOCATION

Dresden, Germany

Email: [dn@epma.com](mailto:dn@epma.com)

Registration forms and prices at: [www.pmlifetraining.com/additive-manufacturing](http://www.pmlifetraining.com/additive-manufacturing)



engineered  
and made  
in Germany

solukon.de

## Automated powder removal

- Reproducible cleaning results
- Examined protection against hazardous & explosive metal dust
- Completely inert material handling
- Collection of residual powder for reuse
- Built to last with low maintenance costs
- Time saving up to 90%

# UNE QUESTION DE RESPONSABILITÉ

*S'il y a un domaine dans lequel l'impression 3D médicale diffère de l'impression 3D générale, c'est bien celui de la responsabilité. Le terme n'a jamais été aussi controversé que dans ce domaine. En effet, les modèles médicaux et de santé imprimés en 3D peuvent entraîner diverses formes de responsabilités et, étonnamment, une façon d'éviter les problèmes de responsabilité dans le cas de l'impression 3D et de la fabrication additive est de s'assurer que le post-traitement a été effectué correctement.*

La plupart du temps, nous parlons habituellement des défis du post-traitement dans des industries exigeantes telles que l'aérospatiale, l'espace ou même l'automobile. La réalité montre que toute fabrication utilisant la fabrication additive peut nécessiter une forme de post-traitement, ou « pré-post-traitement », selon les mots du CEO de Solukon, Andreas Hartmann.

Dans l'industrie de l'impression 3D médicale, cette étape est encore plus complexe car les professionnels fabriquent des pièces complexes qui sont souvent intégrées au corps humain. Les risques qui peuvent survenir dans un environnement aussi vital conduisent souvent à des défis plus importants, comme l'explique la société française Coulot Décolletage.

Fondée en 1985, Coulot Décolletage fournit aux entreprises aérospatiales divers composants qu'elle fabrique en utilisant des procédés de fabrication conventionnels. Une décennie plus tard, en 1996, la société franchit une étape fondamentale et décide d'orienter son offre de produits vers l'industrie médicale. Plusieurs certifications et diverses collaborations avec des groupes internationaux de distribution médicale en poche, Coulot Décolletage est aujourd'hui reconnue pour sa capacité à fabriquer des produits complexes dont des prothèses médicales ou des implants pour le rachis, l'orthopédie et la neurologie.

En 2016, la société commence à intégrer la fabrication additive dans son flux de production. Satisfaite des résultats, elle a progressivement constitué son portefeuille de production de fabrication additive. Aujourd'hui, avec deux imprimantes 3D de fabrication additive métallique et un système d'impression 3D polymère, le fabricant de pièces médicales peut produire des pièces complexes, améliorer l'ostéointégration et économiser du temps et des coûts de production.

« Cette technologie a ouvert de nouvelles voies pour le développement de produits. En effet, les conceptions sont plus optimisées et le matériau n'est utilisé que pour sa stricte utilité », déclare **Saby Eric**, responsable Fabrication Additive chez Coulot Décolletage.

Ce que l'équipe de Coulot Décolletage ne savait pas, c'est les défis qu'elle allait rencontrer après le processus d'impression.



## LE RESPECT DE LA RÉGLEMENTATION MAIS PAS SEULEMENT...

**Tout d'abord, comme le décrit le numéro de mars/avril de 3D ADEPT Mag**, plusieurs considérations doivent être prises en compte avant d'investir dans des technologies de fabrication additive. Pour rappel, ces considérations se répartissent en quatre grands domaines clés qui comprennent les coûts des machines et de l'outillage, l'environnement de production, la conception pour la fabrication additive et les étapes qui suivent le processus d'impression (mieux connu sous le nom de post-traitement).

Dans le cas de notre entreprise française, l'environnement de production et l'étape de post-traitement étaient encore plus cruciaux car l'entreprise traite des matériaux complexes.

En raison de la manipulation de poudres complexes dans leur environnement de travail, et pour respecter l'arrêté du gouvernement Français du 5 décembre 2016, le « premier défi était de mettre en place un bâtiment qui réponde à toutes les exigences réglementaires liées aux poudres », explique l'entreprise.

Une fois cela fait, le défi suivant s'est présenté : l'élimination des résidus de poudre dans les structures internes des pièces fabriquées à l'aide de la FA. « Les pièces produites par la fabrication additive contiennent toujours des résidus de poudre que nous ne pouvons pas éliminer manuellement. De plus, les géométries complexes ne facilitent pas le « processus de dépoudrage ». Nous devons donc « dépoudrer » notre pièce avant le traitement thermique, sinon la poudre sera frittée dans la pièce et celle-ci sera jetée. [Sans oublier que conformément aux] exigences médicales, nous devons travailler sur des pièces propres et sans poudre. C'est la raison pour laquelle nous nous sommes tournés vers Solukon, une société qui propose des machines de dépoudrage », ajoute le responsable de FA de Coulot Décolletage.

## « UN DEPOUDRAGE EFFICACE DOIT ÊTRE APPLIQUÉ »

Solukon a acquis une vaste expérience dans diverses applications d'élimination des poudres dans différents secteurs. Grâce à sa technologie d'élimination automatisée des poudres, le fabricant vise à combler le fossé entre la fabrication et le post-traitement.

L'entreprise utilise le SFM-AT-300 pour éliminer la poudre restante sur la pièce. Cependant, l'élimination manuelle de cette poudre a pris beaucoup de temps pour Coulot Décolletage.

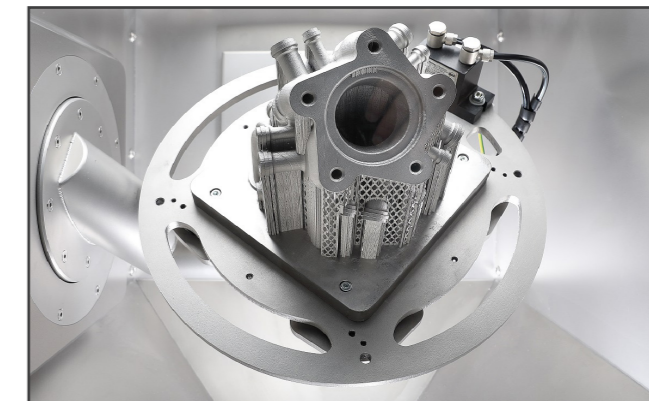
En effet, avant l'intégration de la technologie de Solukon dans son portefeuille de production, Coulot Décolletage avait l'habitude d'utiliser le revêtement manuel de la poudre pour cette tâche. Non seulement cette méthode est « évidemment insuffisante », mais elle « ne peut être répétée sur 1000 pièces » comme l'explique Saby Eric.

Imaginez un scénario dans lequel une cage intervertébrale imprimée en 3D contient encore beaucoup de poudre après l'étape de fabrication et les dommages qu'elle peut causer dans un corps humain si cette étape de post-traitement n'est pas correctement respectée, et les problèmes légaux qui s'en suivraient. Par conséquent, pour éviter que cette poudre ne se fritte dans la structure du treillis, il est crucial de l'éliminer

entièrement.

L'un des avantages apportés par Solukon à cet égard est l'automatisation. « La machine est facile à utiliser, efficace pour dépoussiérer les pièces et sûre pour les matériaux ATEX comme le titane », complète l'opérateur.

Ce que l'entreprise apprécie le plus, c'est « le système de vibration couplé à la rotation de la plate-forme sous inertage ».



## L'UNICITÉ DES APPLICATIONS MÉDICALES

Contrairement à d'autres secteurs, les applications de la fabrication additive dans l'industrie médicale doivent répondre aux exigences les plus strictes. La précision des pièces, la propreté et même la conformité aux réglementations et aux normes médicales par pays ne sont que quelques-unes des caractéristiques clés qui permettent au processus de fabrication dans ce domaine de se démarquer.

Il est intéressant de noter que la fabrication additive s'avère être le candidat idéal pour la production de certaines





pièces. Les pièces qui doivent être personnalisées pour s'adapter au corps d'un patient, par exemple, les pièces qui intègrent des géométries complexes ou les pièces ayant des formes et des structures bioniques sont mieux produites par FA.

Le seul bémol est que, « plus les structures des composants sont complexes, plus la tâche de répondre aux exigences d'un nettoyage rapide et fiable est complexe. Les matériaux utilisés, tels que le titane, répondent à toutes les exigences mais sont coûteux et difficiles à manipuler en raison de leur inflammabilité », explique **Hartmann**, co-fondateur et directeur technique.

La méthode de nettoyage de Solukon répond à ces problèmes avec ses systèmes. En utilisant le système de l'entreprise, l'opérateur collecte la poudre libérée lors du nettoyage pour la réutiliser.

En outre, Solukon a également pu s'attaquer à une autre particularité de l'impression 3D médicale: la taille des composants.

Comme les pièces produites pour l'industrie médicale sont

généralement petites, il est possible de disposer plusieurs pièces sur le plateau de construction. La production de plusieurs pièces de cette façon, est généralement effectuée avec une petite dimension Z, ce qui peut conduire à des temps de production courts mais peut augmenter le besoin de déballage et de nettoyage rapides.

Pour remédier à cette limitation, Solukon a développé le système SFM-AT200. Ce système, qui convient particulièrement bien aux applications médicales, « se caractérise par une chambre de traitement géométriquement optimisée, qui est inondée de gaz protecteur en très peu de temps. Ainsi, le temps de nettoyage, y compris les temps improductifs tels que le chargement et l'inertage de la chambre, peut être réduit à quelques minutes. Les processus de nettoyage en série sont maintenant facilement possibles », explique **Hartmann**.

« La conception simple et compacte permet d'économiser à la fois l'espace d'installation, le gaz inerte et les coûts d'acquisition. Grâce à la bonne accessibilité pour le nettoyage et le changement de filtre, un changement

de matériau peut également être effectué en peu de temps. Compte tenu des exigences de la production de FA médicale, le SFM-AT200 est un candidat idéal pour les applications médicales », ajoute **Michael Sattler**, directeur des ventes mondiales.

Il n'est pas facile de résoudre un problème d'enlèvement de poudres. Un environnement de fabrication constant sera inutile si l'automatisation des opérations de post-traitement reste un obstacle. En fin de compte, la solution de post-traitement appropriée mise en place ouvre la porte à un degré élevé de répétabilité et de productivité dans un environnement de production. Plus important encore, pour une industrie aussi vitale que le secteur médical, elle conduit d'une manière ou d'une autre à la mise au point de dispositifs médicaux suffisamment conformes pour être insérés dans le corps humain, et ceci devient une question de responsabilité.

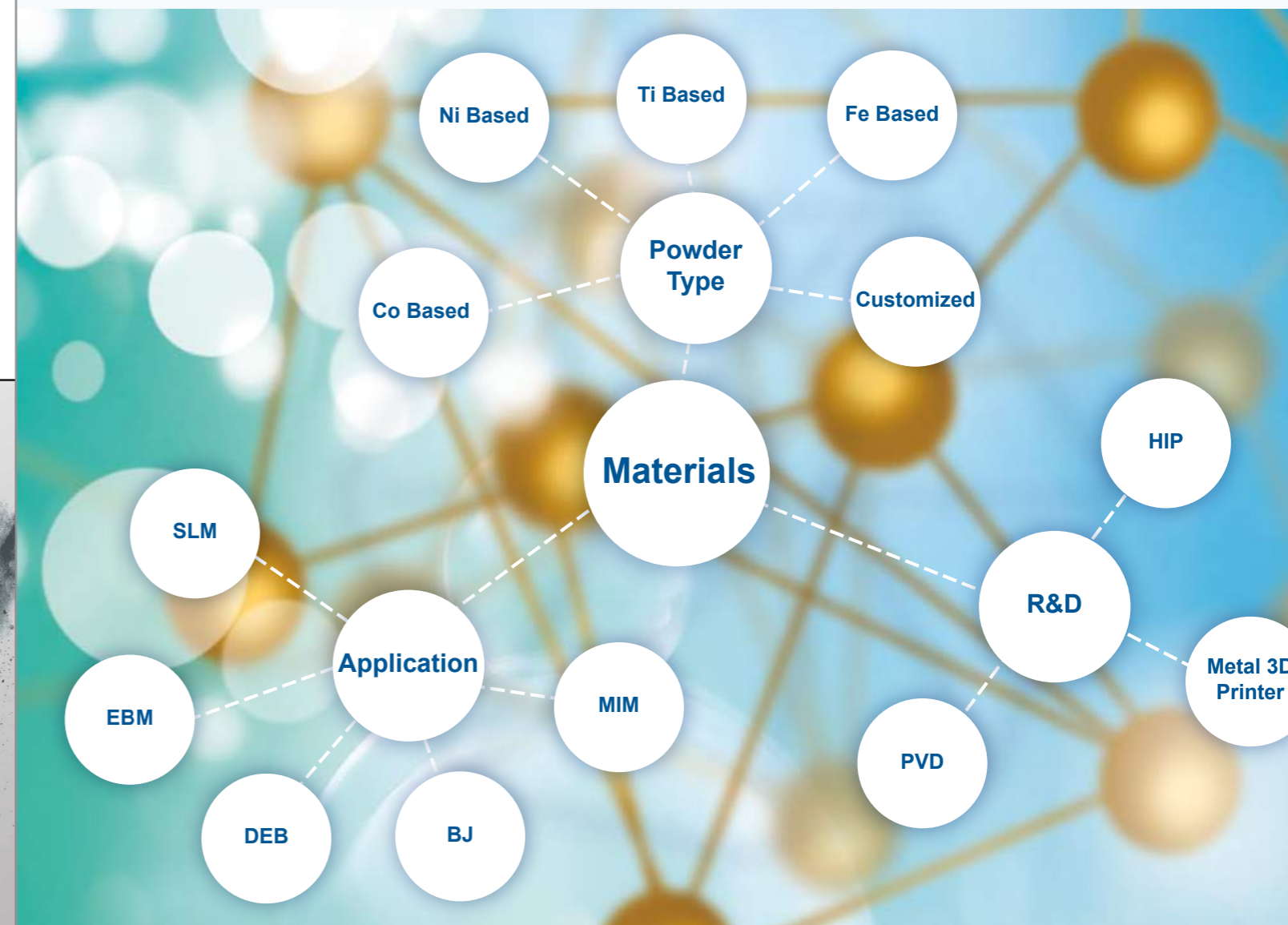


悦安微特  
UNIFINE

Material Technology  
Innovations Co., Ltd.  
纳联材料

MTI

Specialized in AM metal materials



Automated recovery and conditioning of powder in industrial SLM. Safe & Clean.



[www.ampplus.de](http://www.ampplus.de)

FOR MORE INFORMATION, CONTACT

**MTI:** (MTI is a Yuean group company)

Materials Technology Innovations Co., Ltd.

[info@mt-innov.com](mailto:info@mt-innov.com)

Tel: +86 (0)20 3104 0619 [www.mt-innov.com](http://www.mt-innov.com)

## “ Le traitement de l’air est à l’environnement de production ce que les matériaux sont aux imprimantes 3D ”

Au cours des 40 dernières années, depuis l’introduction de l’impression 3D, les fabricants d’imprimantes 3D ont cherché diverses solutions pour améliorer la technologie et obtenir le bon processus de fabrication additive pour la première fois. Ils ont abordé les problèmes à différents niveaux : logiciel, matériel, matériaux, mais ils ont rarement pris en compte l’environnement de production.

En écrivant ces lignes, nous ne pouvons-nous empêcher de penser à ce que nous avons appris au cours de ce voyage en Suède lors d’une visite d’une usine de fabrication additive (FA) : pour construire une grande entreprise, il faut disposer de bonnes installations et des bons outils pour les équipes, les clients et les fournisseurs, et développer les meilleurs produits possibles. Dans les industries qui nécessitent un environnement de production, cela signifie comprendre comment des éléments externes peuvent avoir un impact sur le processus de fabrication et l’environnement de travail et apprendre à « gérer ce qui semble hors de contrôle » : **poussières, fumées, odeurs, gaz et vapeurs.**

La question peut sembler triviale mais elle est cruciale et l’aborder de la bonne manière peut littéralement aider tout fabricant à économiser de l’argent. Les entreprises qui sont les mieux placées pour comprendre une telle situation sont les fournisseurs de technologies d’air, et un échange avec ULT AG nous dit comment.

### “ TROIS DÉCENNIES PLUS TARD, UN ESPRIT D’ENTREPRISE ET UN PORTEFEUILLE AUX MULTIPLES FACETTES ”

En bref, **ULT AG**, abréviation de Umwelt-Lufttechnik (technologies environnementales de l’air), est spécialisée dans les technologies d’extraction, de filtration et de séchage de l’air. L’aventure de l’entreprise a débuté il y a 26 ans à Löbau (Allemagne) avec pour seul objectif d’éliminer les particules dangereuses dans divers procédés de fabrication, notamment les procédés laser, les opérations de soudage ou les procédés de soudure, pour n’en citer que quelques-uns.

Plus de deux décennies plus tard, grâce à une clientèle et un réseau de distribution internationaux bien établis et à un personnel certifié DIN EN ISO 9001 de 130 personnes, nous redécouvrons une entreprise dont l’esprit d’entreprise a permis de développer un portefeuille aux multiples facettes.



**FOCUS sur**  
**ULT AG**



Alexander Jakschik, Managing Director/CTO at ULT AG

« Le portefeuille de solutions de l’entreprise va des unités d’extraction mobiles pour les postes de travail manuels et les tâches dans un espace limité, aux systèmes stationnaires pouvant également être intégrés dans des lignes de production, en passant par l’extraction complète de salles ou le support de grands systèmes.

En plus des solutions clés en main, ULT AG développe et produit des dispositifs spéciaux pour des applications particulières. Cela se fait en étroite collaboration avec les clients. ULT ne vend pas de systèmes, mais fournit des solutions qui s’adaptent au mieux à l’application concernée. Si nécessaire, ULT développe des systèmes d’aspiration de fumées spécifiques aux clients, également certifiés selon ATEX et W3 et testés pour répondre aux exigences H.

Dans un souci d’efficacité, ULT fournit des éléments d’extraction et des bras d’aspiration, conçus pour des situations de travail et des applications spécifiques », déclare **Alexander Jakschik**, directeur général/directeur technique d’**ULT AG**.

Au fil du temps, les recherches montrent

que chaque installation est unique et doit répondre à de nombreuses exigences spécifiques pour obtenir un confort optimal. Les installations de fabrication, par exemple, sont des bâtiments à hauts rayonnages, qui nécessitent parfois des systèmes de chauffage et de ventilation. De telles contraintes marquent le début des efforts de collaboration d’ULT avec les bureaux d’ingénieurs pour développer des systèmes complets de traitement de l’air.

Plus important encore, comme il y a toujours un moyen de s’améliorer, le spécialiste des technologies de l’air a fait de la coopération avec les instituts de recherche et les universités une priorité absolue. Actuellement, la société a créé un réseau mondial pour les questions de recherche et de développement, notamment dans les domaines des technologies et des procédés futurs.

Très tôt, les premières applications tangibles de la FA ont inconsciemment marqué l’importance de l’épuration des gaz pour traiter l’argon et l’azote, des gaz inertes qui sont généralement présents dans l’environnement de production. Il est intéressant de noter

que le marché étant encore considéré comme naissant, il est crucial de développer une offre de produits dédiée qui se concentrerait sur le conseil et l’évaluation des produits pour tout ce qui concerne la lutte contre la pollution de l’air, la sécurité au travail et le séchage de l’air dans les procédés de FA de plastique et de métal.

### “CONSEILS ET ÉVALUATION DES PRODUITS”

« L’ULT a toujours été une entreprise qui s’est adaptée très tôt aux changements et aux innovations technologiques. Nous avons toujours eu une longueur d’avance en matière de technologie. C’était la même chose il y a 20 ans, lorsque les premières applications de la FA sont apparues, et nous avons besoin d’une épuration des gaz pour traiter l’argon et l’azote. Depuis lors, nous n’avons cessé de développer notre portefeuille de produits dans ce domaine », explique **Boris Fruehauf**, Key Account AMF de l’ULT.

Dans cette veine, l’industrie de fabrication additive peut bénéficier de l’épuration inter-gaz dans le frittage laser, la fusion laser, les applications

laser ainsi que dans des procédés similaires. Elle peut également tirer profit du séchage à l'air de process pour la manipulation de la poudre, ce qui garantit une bonne qualité de traitement de la poudre. En outre, ULT peut conseiller et fournir des solutions d'extraction de fumées pour la manipulation de la poudre, sur les lieux de travail de post-traitement, ainsi que des aspirateurs industriels pour le nettoyage des chambres de construction et l'ensemble des concepts de technologie de ventilation pour les sites utilisant la fabrication additive.

**LE DIABLE EST DANS LE DÉTAIL**

L'engagement d'ULT susmentionné envers l'industrie de fabrication additive est clairement énoncé : **conseiller, évaluer et personnaliser** lorsque cela est possible. En théorie, ULT AG a compris les besoins du marché et a développé une large gamme de services dont ce marché peut tirer profit, mais en pratique, le marché est très loin d'avoir compris où se situe le problème.

Cela fait déjà trois ans que nous demandons aux experts de la fabrication additive ce qu'ils attendent de chaque nouvelle année, et le fil conducteur de toutes les réponses est de pouvoir passer de la fabrication additive à la production en série ou en masse. Nous y sommes presque, mais pas encore. Des améliorations louables ont été apportées à tous les niveaux (matériel, matériel et logiciel), mais pas à celui-ci. En fin de compte, la réalité montre que c'est une question de conscience. Le traitement de l'air est à l'environnement de production ce que les matériaux sont aux imprimantes 3D.

« Il ne fonctionne pas sans lui. L'épuration des gaz est essentielle au bon fonctionnement du processus. Les difficultés résident dans les détails et, par conséquent, cela montre que de nombreuses entreprises disposant d'imprimantes 3D après les «gadgets» initiaux et l'acquisition d'expérience atteignent aujourd'hui leurs limites avec les gros travaux de construction ou la production

*en série. Certaines ont encore cette courbe d'apprentissage devant elles et tentent de l'améliorer. ULT peut aider et fournir des solutions basées sur de nombreuses années de savoir-faire dans les technologies d'extraction et de filtration industrielles.*

*Mais une chose doit être dite, il n'existe pas de système standard qui s'adapte à tous les types d'imprimantes 3D dans le processus PBF ou SLM, il s'agit toujours d'adaptations spéciales. Cependant, ULT présente des avantages dans ce domaine car il utilise des composants standards issus de systèmes modulaires. Ceux-ci sont constamment perfectionnés et cela inclut également des accessoires d'extraction, par exemple pour le post-traitement, ou sur des sujets tels que le séchage à l'air qui jouent un rôle majeur dans la prévention de la corrosion des poudres d'acier. Le monde de l'extraction dans le domaine des plastiques de FA n'en est qu'à ses débuts. L'industrie vient juste de commencer à prendre plus au sérieux l'épuration de l'air ou la filtration des substances nocives et*



**Boris Fruehauf, Key Account AMF with ULT**

des odeurs », poursuit **M. Fruehauf.**

Heureusement, ce n'est que le début. Les utilisateurs de la fabrication additive métallique et les fabricants de machines des technologies de fusion sur lit de poudre et de mesure laser sélective sont en tête de la courbe d'apprentissage, mais la route est encore longue car les utilisateurs d'imprimantes 3D SLS, FDM et SLA en plastique sont de plus en plus confrontés à des problèmes liés à l'épuration des gaz.

L'exploitation des solutions d'épuration des gaz est un grand pas en avant, mais qui permettra à tout grand fabricant de se concentrer directement sur la sécurité, la qualité, les délais d'exécution et les coûts. Il a fallu un certain temps avant que cette question ne soit mise sur la table, mais c'est maintenant chose faite et ULT AG se réjouit de contribuer à ce domaine avec ses solutions de technologies de l'air.

*Ce contenu a été rédigé en collaboration avec ULT AG.*



# BRIGHT LASER TECHNOLOGIES

## Metal 3D Printing Specialist

BLT can provide a integrated technical solution of metal additive manufacturing and repairing for customers, including customized products, equipment, raw materials, software and technical service.

### BIGGER THAN BIGGER

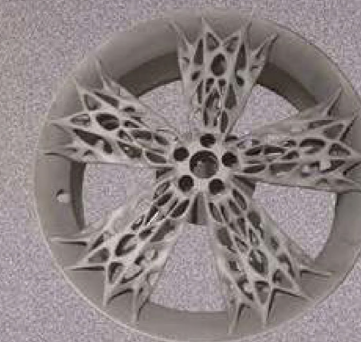
BLT-S500: 400X400X1500mm (Forming Size)  
BLT-S600: 600X600X600mm (Forming Size)



Irregular Shaped Tube  
1100mm



Fan Blade Bordure  
1200mm



Wheel  
φ485X210mm



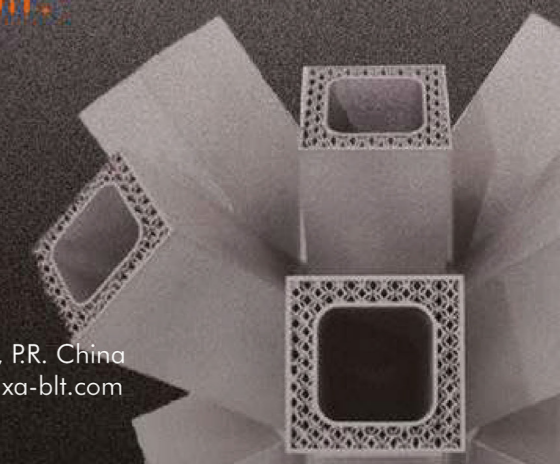
BLT Brand Metal AM Equipment

### Supporting Materials:

Titanium Alloy, Aluminum Alloy, Copper Alloy, Superalloy, Stainless Steel, High-strength Steel, Die Steel, Tungsten Alloy

### Powder Production:

BLT-TA1, BLT-TA15, BLT-TC4



# FOCUS SUR LE COVID-19

ENVISAGER UN MONDE POST-COVID-19 POUR NOTRE INDUSTRIE.



Alors que la plupart des pays européens et des États américains entament une phase post-COVID-19 et lèvent certaines de leurs restrictions, je ne peux m'empêcher de penser à ce qui va suivre pour notre industrie.

Nous sommes probablement tous d'accord sur le fait que la crise COVID-19 a permis de mettre l'impression 3D « en valeur ». Je déteste penser à cette pandémie de manière positive, mais je dois dire qu'en tant qu'industrie, elle a déclenché ce qu'il y a de mieux en nous. Nous avons commencé à travailler ensemble, vers un même objectif, en nous organisant au niveau individuel, mais aussi au niveau de l'entreprise, ce qui nous a parfois obligés à nous recentrer sur notre activité principale et sur la technologie.

En quelques mois seulement, plus d'une centaine de réponses de l'industrie de l'impression 3D ont été émises concernant le COVID-19, et probablement des millions de pièces d'équipement de protection individuelle imprimées en 3D plus tard, nous voilà, essayant de revenir à notre activité habituelle.

### Mais que signifie « travailler normalement » dans un monde post-COVID-19 ?

Les priorités de nos clients ont-elles changé ? Y a-t-il encore de la place pour la fabrication additive ?

Comment faire pour que notre petite, et parfois pas si petite, entreprise d'impression 3D survive à tout cela ? Croître et prospérer face à cette crise sans précédent ?

### Que signifie «business as usual» dans un monde post-COVID-19 ?

Alors que nous nous éloignons de la fabrication de pièces gratuites pour les premiers intervenants, conservons un peu de l'esprit de fabricant dans lequel nous sommes tous retournés pendant cette crise.

Il y a quelques semaines, j'ai écrit un article sur l'organisation de l'impression 3D pour les interventions d'urgence, couvrant certains des défis techniques des réponses d'impression 3D face au COVID-19 et la nécessité d'une réponse globale et coordonnée. Disposer d'une solution de réponse globale et rapidement déployable pour faire face aux catastrophes, aux crises sanitaires, économiques ou politiques doit être une priorité absolue. Et la fabrication additive a un rôle à jouer en étant l'un

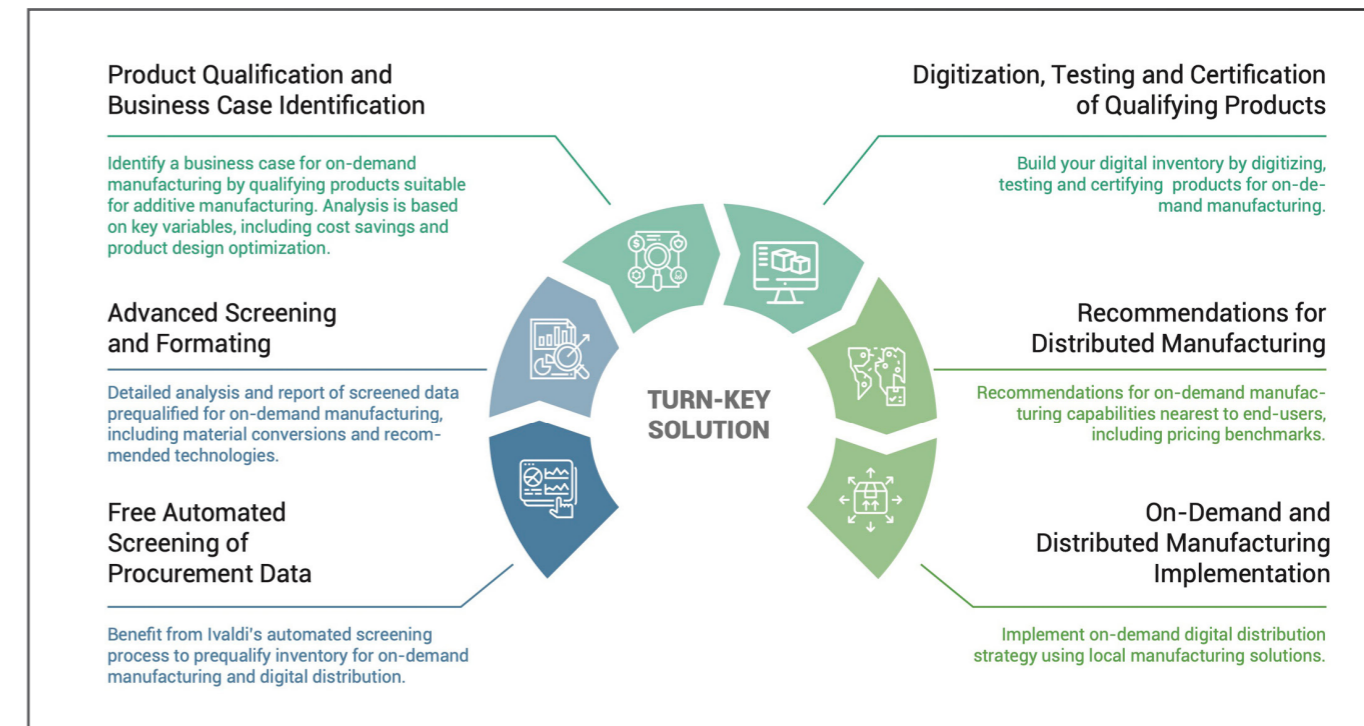
des outils de cette boîte à outils mondiale. Nous l'avons prouvé un million de fois au cours des derniers mois.

Cela étant dit, reprendre le cours normal des affaires signifie reprendre l'habitude de faire payer aux clients les produits et services que nous fournissons. Rattraper notre feuille de route interne. Atteindre nos indicateurs de performance clés (IPC) 2020 si nous le pouvons encore. Réengager nos talents que nous avons dû laisser tomber. Se développer. Nous devons prospérer. Survivre au COVID-19.

Mais comme nous reprenons nos activités comme si de rien n'était, nous devrions peut-être adapter nos activités aux nouvelles priorités de nos clients et à la lumière de la récession mondiale. Je ne peux évidemment pas parler pour toutes les entreprises d'impression 3D, mais

d'après mon expérience avec le groupe Ivaldi, nous avons trouvé une nouvelle « normalité dans notre travail ». Nous sommes passés de la fourniture de solutions de fabrication distribuée à un nombre restreint de clients à l'ouverture de notre expertise en offrant des services de conseil et des outils automatisés aux industries lourdes et aux industries de première nécessité qui n'ont pas la flexibilité d'une solution de fabrication distribuée rapidement déployable. Le problème auquel nous avons choisi de répondre est

que la plupart des entreprises n'ont pas une vision claire et organisée de leurs données d'approvisionnement leur permettant d'évaluer rapidement les solutions de fabrication rapide. Nous pensons qu'il est fondamental de savoir à quoi nous avons affaire comme point de départ avant de mettre en œuvre des changements drastiques dans la chaîne d'approvisionnement. Et c'est précisément ce que nous avons décidé de faire.



Quelle que soit votre expertise de niche en matière d'impression 3D, réfléchissez à la manière dont vous pouvez l'adapter à ces industries qui ont été le plus durement touchées par la crise COVID-19.

### Y a-t-il encore de la place pour la fabrication additive compte tenu des nouvelles priorités ?

Il y a de fortes chances qu'au moins quelques-uns de vos principaux clients aient été impactés par le COVID-19, ou soient sur le point de l'être si la crise perdure.

Leurs professionnels et leurs décisions vont-ils changer ? Probablement.

Est-ce une bonne chose pour vous ? Peut-être.

Je parie que la réalisation des indicateurs de performance clés 2020 (KPI – Key Performance Indicators) est la priorité numéro 1 pour vous et, devinez quoi, pour vos clients aussi. Les KPI varient d'une entreprise à l'autre, mais signer des contrats avec des clients tout en réduisant les coûts de production n'est probablement pas trop loin de la liste des priorités pour chaque personne.

Dans ce contexte, quel rôle la fabrication additive peut-elle jouer pour aider nos clients à atteindre leurs KPI ?

Le raisonnement habituel reste valable : production plus rapide, rentabilité, formation facile des opérateurs, pas de quantité minimale, variété des matériaux disponibles...

Et puis, il y a plus :

Alors que nous avons vu le monde devenir fou à cause de stocks mal gérés de biens essentiels (je ne parle

certainement pas de votre papier toilette mais plutôt d'articles essentiels d'équipements de protection individuelle), et que la communauté de l'impression 3D, parmi d'autres industries sans rapport, s'efforce de réparer les chaînes d'approvisionnement défilantes, nous devons nous pencher sur la cause profonde : **aucun pays n'est plus autosuffisant. Pas même la Chine.**

Il y a de la place pour de nouveaux modèles commerciaux. Il devient essentiel de disposer, ne serait-ce que comme solution de secours, mais idéalement aussi pour la production quotidienne, d'une solution de fabrication distribuée à l'échelle mondiale.

Et c'est certainement quelque chose que la fabrication additive peut permettre. Mais ce n'est probablement pas quelque chose que nous pouvons faire seuls. Nous devons travailler avec les institutions publiques et nos clients pour atteindre cet objectif.

En bref, la réponse est donc : **oui**, il y a encore de la place pour la fabrication additive. Probablement plus que jamais en fait. C'est à nous de trouver le bon angle pour que tous les autres voient ce qui est évident pour nous.

### Comment pouvons-nous survivre à cette crise, et même nous en sortir ?

Quelle que soit la taille de nos entreprises, nous avons tous été touchés à des degrés divers. Notre industrie n'est pas une industrie autonome. Nous sommes une technologie ; nous existons grâce à nos utilisateurs finaux. Des utilisateurs finaux qui ne sont pas des robots, mais des êtres humains, qui sont déjà occupés à recentrer leur propre entreprise, à gérer le travail à distance, la tonne

de webinaires en ligne et d'événements numériques auxquels ils participent ou qu'ils présentent, leurs enfants, le chien et la pile de vaisselle à laver, en plus d'avoir une peur bleue d'attraper cette maladie lors de leur dernier passage à l'épicerie.

**Alors, comment survivre à cette crise et rebondir ?**

Comme nous l'avons dit plus haut, voici une occasion de nous recentrer sur nos activités principales également.

Les clients qui ne connaissaient rien à la fabrication additive avant la crise du COVID-19 ne sortiront pas de cette crise en tant qu'experts de l'impression 3D. Il y aura toujours, peut-être même plus qu'avant en fait, un besoin d'éduquer nos clients, à différents niveaux, du travail de débutant, du stade de débutant à celui de l'avancé et approfondi.

Pour les clients les plus avancés, ceux qui sont déjà conscients des avantages d'une stratégie de fabrication additive pour leur activité principale, il sera fondamental de garantir la position de l'impression 3D en fonction de leurs nouvelles priorités.

Profitions également de ce temps pour poursuivre nos reconnexions mondiales avec d'autres professionnels de l'impression 3D, grâce à des conférences en ligne, des webinaires, des rencontres, etc.

Même si les pays ouvrent leurs frontières, les restrictions de voyage initiées par les entreprises seront prolongées pour les prochains mois, certains pourraient même dire jusqu'à la fin de l'année. Nous devons trouver un moyen de continuer à faire des affaires tout en évitant une bonne poignée de main qui permettrait de conclure une affaire.

Réfléchissons également à la manière dont les imprimantes 3D peuvent être plus autonomes et plus conviviales pour le travail à distance. Pour ma part, j'aimerais voir davantage de collaborations entre les fabricants d'imprimantes 3D et les fournisseurs de logiciels à l'avenir.

Je suis sûr que nous pouvons sortir de cette crise, plus forts, plus concentrés et avec un plan réel pour, si ce n'est pour sauver le monde, au moins le rapprocher d'une connexion et d'une collaboration efficaces.

**À propos de Nora Touré**

Fondatrice @Women in 3D Printing | VP, Stratégie @Ivaldi Group | Conférencière TEDx | 40Under40 Bay Area

Avec plus de 10 ans d'expérience dans la fabrication additive, Nora Toure a une compréhension et une expérience approfondies de l'écosystème de la fabrication.

Sa dernière publication, «Organizing Additive Manufacturing For Rapid-Emergency-Responses», couvre certains des défis techniques de l'impression 3D des réponses à la crise sanitaire du COVID-19 et le besoin d'une réponse globale et coordonnée.

**3D ADEPT MEDIA**



**All about Additive Manufacturing**

Find your trade magazine in all major events dedicated to Additive Manufacturing

**3D Printing  
AM solutions**

**Materials  
Post-processing**

**Software  
3D Scanner**

**News  
Interviews**

**Research  
Innovations**

**Case studies  
Tests**



**2nd & 3rd December, 2020**  
NAEC Stoneleigh  
Coventry, UK

**Europe's Largest Advanced Materials Show Returns**

**4000+** ATTENDEES  
(WITH CO-LOCATED EVENTS)

**300+** EXHIBITORS

**100+** SPEAKERS

**Register for free**

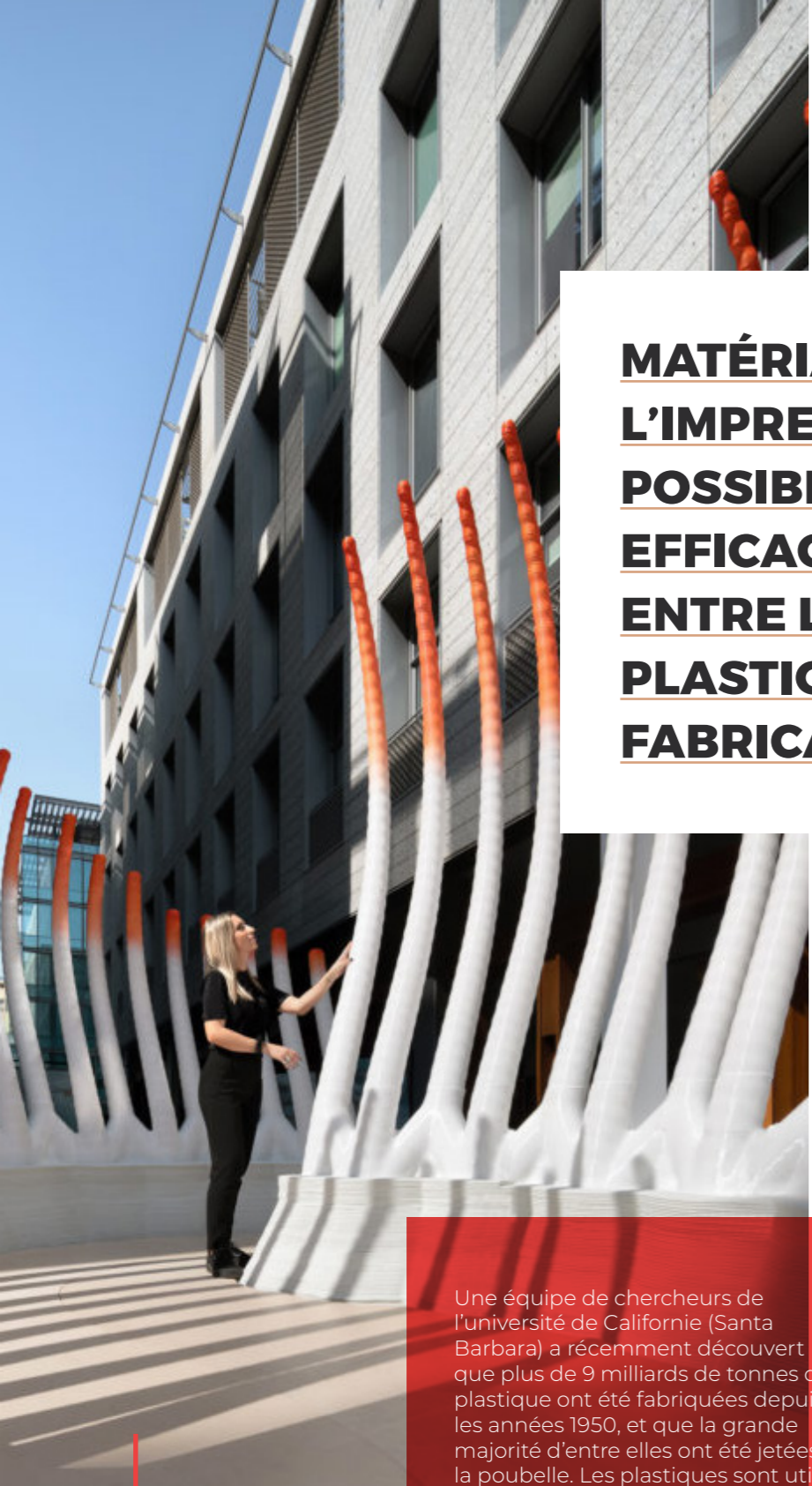
[www.advancedmaterialsshow.com](http://www.advancedmaterialsshow.com)



Co-located with



[contact@3ddept.com](mailto:contact@3ddept.com)  
[www.3ddept.com](http://www.3ddept.com) / Tel: +32 (0)4 89 82 46 19  
Rue Borrens 51, 1050 Brussels - BELGIUM



## **MATÉRIAUX RECYCLÉS POUR L'IMPRESSION 3D : EST-CE POSSIBLE DE COMBLER EFFICACEMENT LE FOSSÉ ENTRE LES DÉCHETS PLASTIQUES ET LA FABRICATION ADDITIVE ?**

Une équipe de chercheurs de l'université de Californie (Santa Barbara) a récemment découvert que plus de 9 milliards de tonnes de plastique ont été fabriquées depuis les années 1950, et que la grande majorité d'entre elles ont été jetées à la poubelle. Les plastiques sont utilisés partout, y compris dans l'industrie de l'impression 3D. La logique voudrait donc que, cette technologie étant considérée comme un processus de fabrication durable, elle permette de réduire les déchets, notamment au niveau des matériaux, d'où l'utilisation croissante de matériaux recyclés comme alternative. Le petit bémol est que cette alternative soulève plusieurs questions concernant sa viabilité et son utilisation efficace pour tirer parti de la FA en tant qu'outil de production de masse ou de production en série.

Légende : Pavillon imprimé en 3D fabriqué à partir de plastique de bouteilles recyclés - Crédit NAARO

Quelle est la particularité des matériaux recyclés pour l'impression 3D ? Quelles sont les différences entre les matériaux recyclés et non recyclés pour l'impression 3D ? En parlant de matériaux plastiques, tous les types de plastique peuvent-ils être recyclés pour l'impression 3D ? Ou existe-t-il un type de plastique spécifique qui peut être recyclé ? Le filament recyclé et imprimé peut-il être recyclé à nouveau ? Qu'en est-il de la qualité et des caractéristiques de ces filaments par rapport aux filaments non recyclés ? Les matériaux recyclables présentent-ils des avantages pour la production de masse utilisant la FA ?

En répondant à ces questions, nous voulons donner aux industriels qui tirent parti de l'impression 3D, des indications clés qui les aideront à déterminer s'ils peuvent ou non envisager l'utilisation de matériaux recyclés dans leurs flux de production en série ou en masse.

Mogens Hinge, professeur associé au département d'ingénierie - ingénierie des plastiques et des polymères de l'université d'Aarhus (Danemark) se joindra à nous pour cette discussion. Avec son équipe, ils effectuent en ce moment un projet de recherche qui consiste à transformer des déchets plastiques recyclés en un produit filamentaire standardisé pour l'industrie de la FA.

**Legend: 3D Printed pavilion made from recycled plastic bottles - Credit NAARO**



### **MATÉRIAUX RECYCLÉS VS NON RECYCLÉS POUR L'IMPRESSION 3D**

Selon Hinge, en termes d'utilisation, outre le fait que le matériau est recyclé, il n'y a pas une grande différence entre les matériaux recyclés et non recyclés pour l'impression 3D. Cependant, des doutes subsistent quant aux propriétés qu'ils sont censés offrir.

En effet, qu'ils soient broyés, fondus ou extrudés, les filaments qui ont été recyclés et imprimés en 3D devraient avoir les mêmes propriétés matérielles que les autres formes de filaments. Pour les « makers », produire son propre filament à domicile pourrait être rentable s'ils le font correctement, car ils pourraient économiser jusqu'à 80% sur les coûts du consommable. Toutefois, cela les amène à souvent sacrifier la qualité, et ils se retrouvent souvent avec une qualité de plastique inférieure, qui n'intègre pas toujours les propriétés du matériau souhaité.

Lorsqu'on l'interroge sur la qualité et les caractéristiques des matériaux recyclés pour l'impression 3D et des matériaux non recyclés, le professeur associé de l'université d'Aarhus (Danemark) explique : « *il y a tellement de filaments non documentés, bons et mauvais, sur le marché aujourd'hui. Dans la plupart des cas, on ne connaît que le type de matériau (par exemple PLA, ABS, PETG) et l'épaisseur (1,75 ou 3 mm Ø). Dans quelques rares cas, il y a également une impression et des températures de lit (souvent génériques). Ainsi, aucune qualité*

*ou caractéristique n'est fournie pour le filament d'impression 3D aujourd'hui, pourquoi cela devrait-il être différent pour les matériaux recyclés ? C'est un état d'esprit commun auquel nous sommes confrontés en permanence : maintenant qu'il est recyclé, nous avons besoin de documentation. La plupart des consommateurs n'ont jamais regardé la documentation et la plupart des cas ne l'ont pas du tout. Ainsi, quelles sont les connaissances, par exemple en matière de Tg et d'indice de fluidité à chaud pour un matériau d'impression 3D recyclé, qui seront comparées à celles des [matériaux non recyclés] ? Si vous posez la question, est-ce que cela s'imprime - Oui à une très haute qualité, un bon pontage, un minimum de ficelle, un faible suintement, une bonne adhérence au lit, etc. »*

D'autre part, les producteurs de matériaux ou les chercheurs qui tirent souvent parti d'une expertise plus technique développent des solutions brevetées pour produire des filaments recyclés qui répondent aux propriétés de production souhaitées.

Reflow, par exemple, est une société néerlandaise qui développe une approche pour recycler le plastique mis au rebut en une gamme de matériaux durables pour l'impression 3D. La société utilise le « recyclage des monomères » pour décomposer chimiquement les plastiques, éliminant ainsi le problème de la dégradation des performances des filaments recyclés.

**Quel type de matériau peut être recyclé pour**

### **l'impression 3D ?**

« *En théorie, tous les plastiques peuvent être recyclés, mais il existe des types de plastique (par exemple le PVC) qui se dégradent fortement lors du traitement et qui seraient donc moins adaptés au recyclage. Il est clair que certains types de plastique ne se prêtent pas au recyclage, car tous les plastiques ne sont pas adaptés à l'impression 3D », a déclaré M. Hinge.*

Prenons par exemple les deux filaments les plus couramment utilisés dans l'industrie de l'impression 3D : PLA & ABS. Bien qu'il soit facile à imprimer, il est difficile de transformer un matériau plastique en PLA recyclé pour l'impression 3D car le PLA est un thermoplastique biodégradable.

L'ABS, en revanche, est reconnu pour ses propriétés électriques et sa capacité de retardement des flammes. Sa résistance à la chaleur et aux produits chimiques en fait une solution appropriée pour de nombreuses applications. Toutefois, les études n'ont pas encore permis de déterminer si ce type de plastique peut être recyclé pour l'impression 3D.

Pour éviter les déchets plastiques, des chercheurs et des entreprises ont étudié quels types de matériaux peuvent être recyclés pour l'impression 3D. L'objectif est d'éviter les déchets de plastique tout en développant un filament qui peut permettre de nombreuses applications d'impression 3D.

Dans cette optique, Hinge collabore actuellement avec la plus grande entreprise de recyclage du plastique en

Scandinavie, Aage Vestergaard Larsen A/S, dans le cadre d'un nouveau projet de recherche et développement. Le projet consiste à développer un filament d'impression 3D standardisé et documentable de qualité élevée et stable à partir de plastiques recyclés.

En parlant de la situation au Danemark, **Gitte Buk Larsen**, responsable du développement commercial et du marketing chez Aage Vestergaard Larsen A/S, a déclaré que trois raisons expliquent la raison d'être de ce projet: « premièrement, il n'a pas encore été possible de produire des filaments à partir de plastique recyclé à 100%. Deuxièmement, personne n'a encore déchiffré le code de production de filaments sur la base d'une fiche technique afin de garantir une qualité uniforme. Et troisièmement, il n'y a actuellement aucun producteur de filaments au Danemark ».

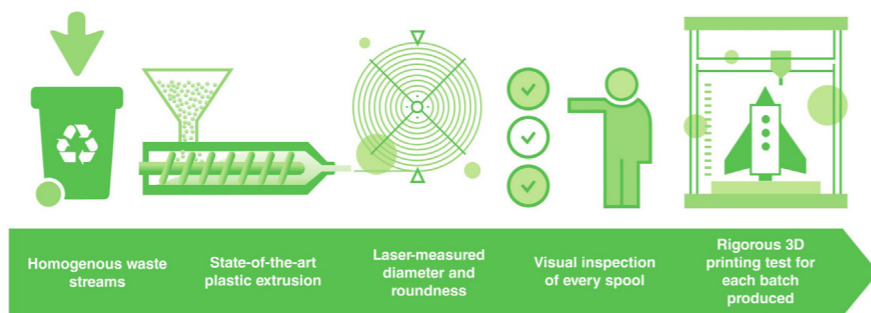
Elle n'a pas révélé sa méthode de recyclage, mais la société néerlandaise Reflow a décidé de miser sur le PETG pour le recyclage, un matériau qui gagne du terrain dans l'industrie et qui combine la fonctionnalité de l'ABS et la facilité d'impression du PLA.

En outre, elle développe également un filament à base de polyéthylène furanoate (PEF), un plastique « bio ». Des chercheurs basés en Russie ont développé et testé ce matériau à l'aide d'une imprimante 3D Ultimaker 2. Bien qu'il ne soit pas encore disponible dans le monde entier, le PEF intègre des caractéristiques thermiques et mécaniques souhaitables et démontre son efficacité car il est biodégradable à un degré plus élevé que le PLA.

**Le filament recyclé et imprimé peut-il être recyclé à nouveau ?**

Si le filament imprimé d'origine n'était pas un matériau recyclé au départ, cette question aurait eu une double réponse : **Oui** et **Non**. En effet, selon Trinota, une société d'impression 3D médicale, pour savoir si un matériau est recyclable, il faut se demander « s'il y aura un utilisateur final du matériau recyclé ». Si quelqu'un est prêt à acheter le produit final, alors le matériau est recyclable - en général, tout matériau est recyclable, à condition que quelqu'un soit prêt à payer pour l'obtenir ».

Dans le cas où le filament recyclé est déjà utilisé, il devient difficile de répondre à la question. « Nous ne savons pas. On sait que tous les plastiques se dégradent (à des degrés divers) au cours du traitement (le recyclage comprend normalement le broyage, l'extrusion et parfois la



Credit: Filamentive



Légende : Gitte Buk Larsen de Aage Vestergaard Larsen A/S et Le professeur associé Mogens Hinge dans une usine de plastiques à recycler. Crédit : Aage Vestergaard Larsen A/S

composition des matériaux ). Ainsi, le recyclage des plastiques (lorsqu'il sera mis en œuvre) devra relever le défi des matériaux de 4e, 5e, 6e, etc. génération qui seraient en quelque sorte dégradés. Dans certains cas, il n'est pas réaliste d'atteindre la 4e génération et dans d'autres cas, il n'y a pas de problème du tout. Cela dépend fortement du type de plastique et des stabilisateurs ajoutés (additifs). Cela doit être étudié plus en détail », a déclaré **M. Hinge**.

**Des avantages spécifiques pour la production de masse ?**

Dès le début de cet article, l'objectif a été clairement défini : explorer si les matériaux d'impression 3D recyclés peuvent être une option viable dans l'utilisation de l'impression 3D comme outil de production de masse.

Le sujet a permis de sensibiliser aux méthodes utilisées par la communauté de l'impression 3D pour réduire les déchets plastiques dans l'environnement. Il montre également un manque crucial de documentation sur le sujet malgré le petit nombre d'entreprises qui abordent cette question sur le marché. De plus, il montre une petite palette de matériaux recyclés disponibles pour des productions en série en tirant parti de l'impression 3D.

Bien que ces actions soient louables, les applications de matériaux recyclés pour l'industrie de l'impression 3D montrent une utilisation prédominante de ces filaments dans les projets de bricolage des makers. Bien que le sujet soit d'une importance capitale, un certain nombre de solutions doivent encore être déterminées pour faire de l'utilisation de matériaux recyclés pour l'impression 3D une alternative viable pour la production de masse ou les flux de production en série.



©Fraunhofer ILT, Aachen / Volker Lannert

# Metal Additive Manufacturing Conference

*Industrial Perspectives in Additive Technologies*

**September 30 - October 2, 2020**  
**Vienna, Austria**

*Do not miss the opportunity to become a part of the Metal Additive Manufacturing Community!*

**www.mamc2020.org**

# INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET FABRICATION ADDITIVE, OÙ EN SOMMES-NOUS ?

*L'intelligence artificielle (IA) fait partie de ces technologies de pointe qui promettent des bonds massifs en matière de productivité, de respect de l'environnement et de qualité de vie. Pourtant, la confusion autour de cette technologie est plus forte que jamais et freine son intégration effective dans le secteur manufacturier. Quelle est la place de l'IA dans un secteur manufacturier où prédomine les technologies de fabrication additive ?*

Le marché actuel de l'intelligence artificielle est difficile à quantifier. Bien que le terme soit généralement compris comme la simulation de l'intelligence humaine dans des machines, il convient de noter que le terme suscite une confusion avec divers autres segments, notamment l'apprentissage machine. En outre, les experts du domaine ne sont pas d'accord avec une définition unique.

« L'IA peut être considérée comme un terme générique, et sa portée est incroyablement vaste. Chez AMFG, nous considérons l'IA comme une technologie qui permettra aux machines et aux systèmes de FA d'être suffisamment «intelligents» pour mener à bien les tâches opérationnelles de base de manière à la fois efficace et efficiente.

Mais pour y parvenir, il faut un 'apprentissage machine'. L'apprentissage machine est une forme d'IA et, comme son nom l'indique, c'est l'idée que les machines peuvent apprendre à partir de données pour résoudre des problèmes et exécuter des tâches - sans intervention manuelle » déclare Keyvan Karimi, le CEO et fondateur

d' [AMFG](#), que nous avons invité dans ce segment aux côtés d'**Alexander Pluke**, CEO et co-fondateur d' [Additive Flow](#), ainsi que Daghan Cam, CEO et co-fondateur d' [Ai Build](#).

Si Pluke est d'accord avec le fait que l'apprentissage machine est un sous-ensemble de l'IA inspiré par la compréhension scientifique de la façon dont les humains apprennent, il souligne qu'il préfère « une définition plus large de l'IA (et dans ce sens «étroite» par opposition à une IA «générale» telle que décrite en science-fiction) - où une approche informatique peut fournir des résultats ou des recommandations normalement complétés par l'intelligence humaine. En ce sens, les algorithmes intelligents écrits par des humains qui peuvent agir «intelligemment» - par exemple les algorithmes évolutifs et les approches génératives, ainsi que les algorithmes classiques complexes qui franchissent le seuil subjectif probable de l'«intelligence», et remplacent l'activité humaine, pourraient être qualifiés d' «IA» ».

Néanmoins, le stade de développement naissant de l'IA rend difficile la compréhension et la définition de tous les contours de l'intégration de cette technologie mais aussi la détermination de toutes ses applications.

Cet article sert d'aperçu des efforts existants des entreprises qui ont tenté de discuter de l'utilisation de l'IA dans la Fabrication Additive (FA).

## S'adapter aux changements de processus

Avant tout, même si l'IA promet de perturber l'environnement manufacturier tel que nous

le connaissons, le principal problème est que les organisations ne semblent pas être sur la même longueur d'onde quant à la manière dont elles veulent mettre en œuvre l'IA. Jusqu'aujourd'hui, les statistiques ne sont pas claires quant au nombre d'entreprises qui utilisent régulièrement l'IA dans leur environnement de production.

Pour Daghan Cam, de Ai Build, le problème de cette incertitude dans le paysage de la production est que non seulement l'IA est mal interprétée mais que les entreprises ne répondent pas aux bonnes questions :

« L'IA est parfois mal interprétée comme un logiciel de boîte noire qui apprend et résout n'importe quel problème donné. C'est la définition de l'intelligence générale artificielle qui n'existe pas aujourd'hui, et n'existera probablement plus dans les dix prochaines années. Ce que nous avons très communément à notre disposition, ce sont des formes étroites d'intelligence artificielle qui sont extrêmement puissantes pour résoudre des ensembles de problèmes spécifiques.

Afin de tirer parti de ces percées scientifiques, les développeurs d'applications dans le secteur manufacturier, comme dans tout autre secteur, doivent être parfaitement conscients de deux questions :

1. Qu'essayons-nous exactement de résoudre avec l'IA ?
2. Comment allons-nous trouver le type de données spécifiques nécessaires pour résoudre ce problème ? »

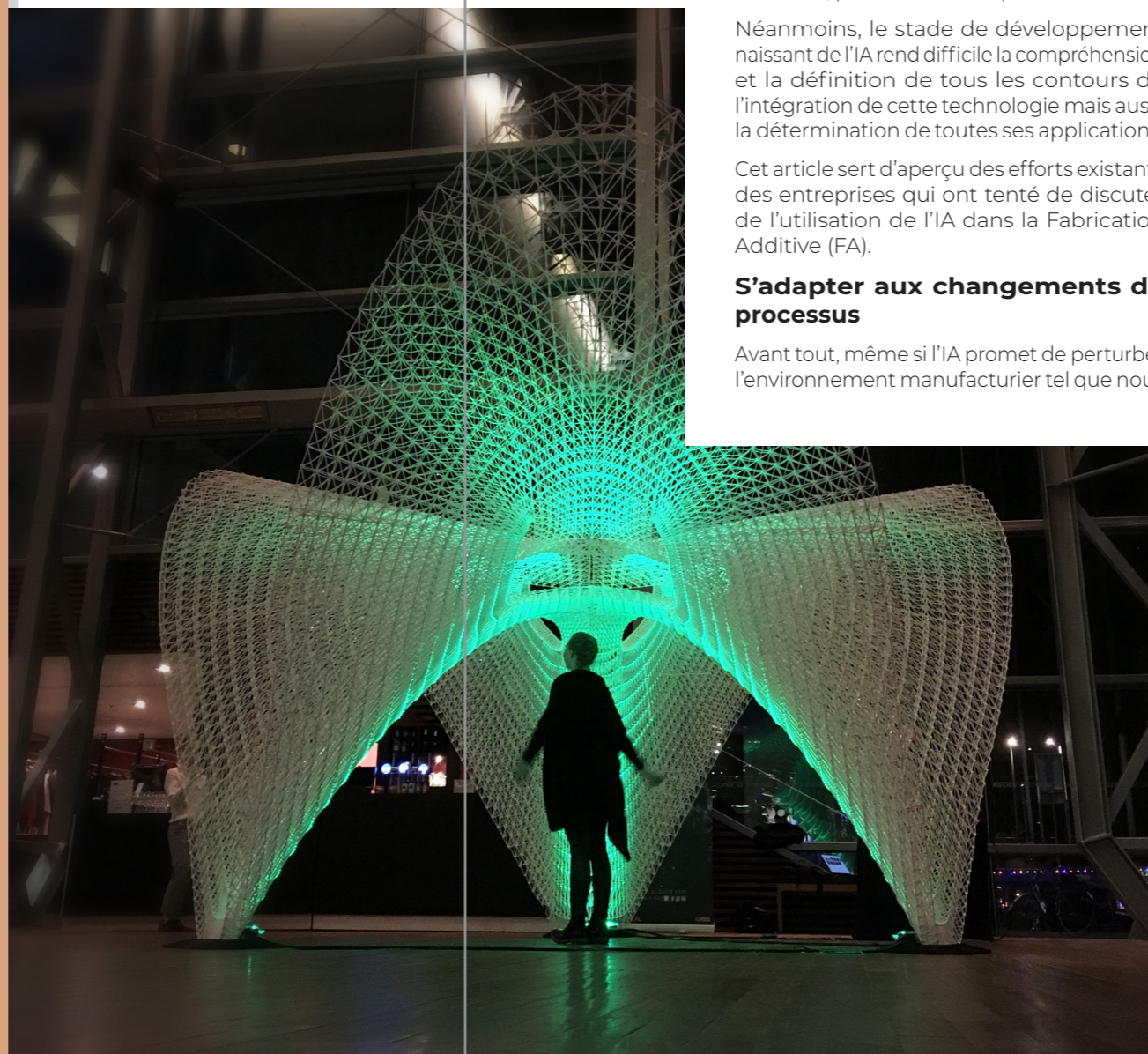
C'est une question de bon sens. Comment pouvons-nous relever un défi si ce défi lui-même n'est pas bien défini ? En d'autres termes, l'IA restera un mot à la mode s'il n'y a pas de stratégie en amont.

Les recherches montrent que les fabricants qui ont pu définir une stratégie claire ont utilisé l'IA pour les contrôles de qualité, la gestion dans des usines intelligentes, la création de conceptions plus fiables, la réduction de l'impact environnemental, pour ne citer que quelques exemples.

## L'IA est-elle indispensable dans la FA ?

Malgré le battage médiatique et les avantages de l'impression 3D, il existe encore un certain nombre de raisons qui empêchent les entreprises d'utiliser cette technologie : des considérations financières, la rapidité et la qualité de la pièce finale qui (ne correspond pas toujours) ou nécessite des investissements supplémentaires pour égaler la qualité des procédés de fabrication traditionnels comme le moulage par injection.

Il est intéressant de noter que le plus grand potentiel de l'IA réside dans l'ouverture de nouvelles portes dans le domaine de la fabrication et, en ce qui concerne la FA, un large éventail de cas peut être exploré.





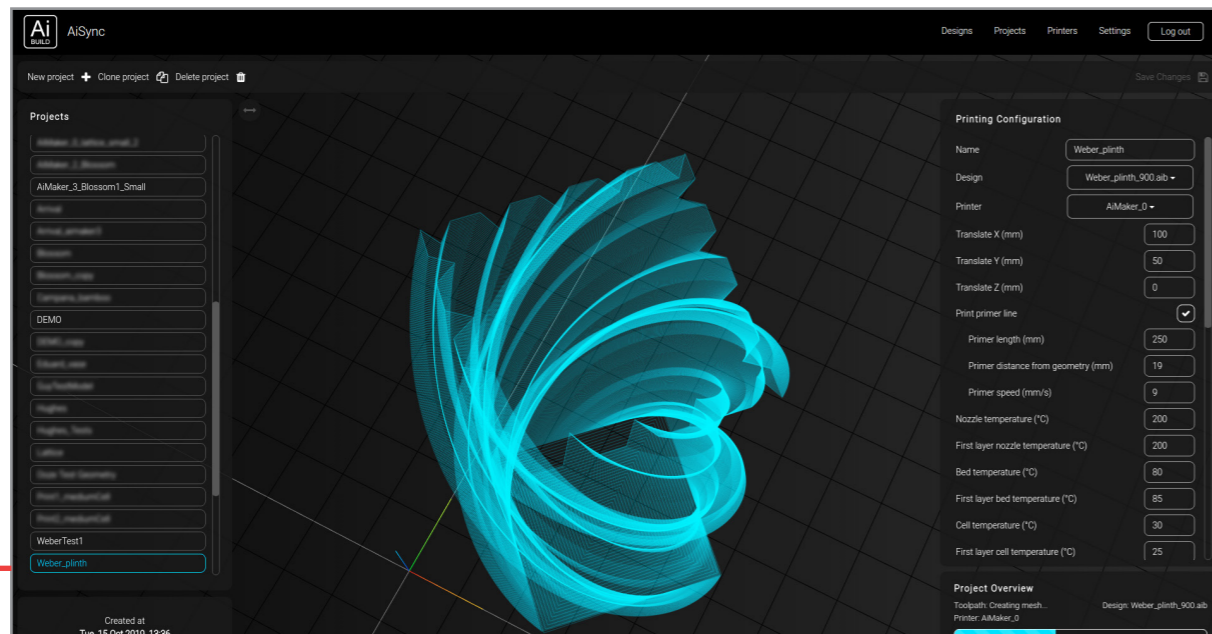


Image: Ai Build

**Tout d'abord, l'IA permet une nouvelle façon de penser les logiciels.**

« Toute technologie logicielle qui n'utilise pas l'IA est vouée à l'échec et sera remplacée tôt ou tard. Les fabricants de machines et les développeurs de logiciels ont la lourde responsabilité de travailler ensemble à la redéfinition des limites de la fabrication additive avec les nouvelles versions de leurs produits afin de rester pertinents. Si une machine est capable d'apporter une valeur pratique ou commerciale à ses clients en utilisant l'IA, il est très peu probable que d'autres produits concurrents puissent survivre sur le marché sans profiter d'une caractéristique similaire dans les

5 à 10 prochaines années, selon la nouveauté du procédé.

Par exemple, Ai Build a introduit la vision par ordinateur dans l'impression 3D en 2016 pour la planification autonome de parcours. À cette époque, les imprimantes 3D n'avaient pas de caméras intégrées, nous avons donc construit une solution à partir de zéro pour développer nos algorithmes d'apprentissage machine. Aujourd'hui, la plupart des imprimantes 3D industrielles sont livrées avec des caméras intégrées en raison de la demande croissante du marché. C'est une bonne chose, car nous sommes désormais en mesure de travailler avec des partenaires innovants pour développer des solutions de vision par ordinateur pour différentes plateformes

et différents cas d'utilisation. Si nous nous projetons dans 5 ans, nous ne pensons pas qu'aucune grande imprimante 3D industrielle n'existera sans les capacités de base de la vision par ordinateur comme la détection automatique des défauts, car la technologie est trop utile pour être laissée de côté », commente le CEO d'AI Build.

**Opportunités dans l'ensemble du flux de travail, de la conception à la production et à l'assurance qualité (AQ).**

Selon Alexander Pluke, d'Additive Flow, un certain nombre d'opportunités pour la FA peuvent être observées à travers le flux de travail, de la conception à la production et à l'assurance qualité (AQ).

« La complexité du «domaine de conception» (les combinaisons possibles de résultats de conception au sein d'un ensemble de variables) est à la fois extrêmement grande et interdépendante. La qualité des matériaux affectera la performance des pièces, ce qui influencera les décisions de conception ; et les paramètres de production affecteront l'assurance qualité - et les exigences d'assurance qualité seront (ou devraient être !) reflétées dans ces décisions de conception... et ainsi de suite.

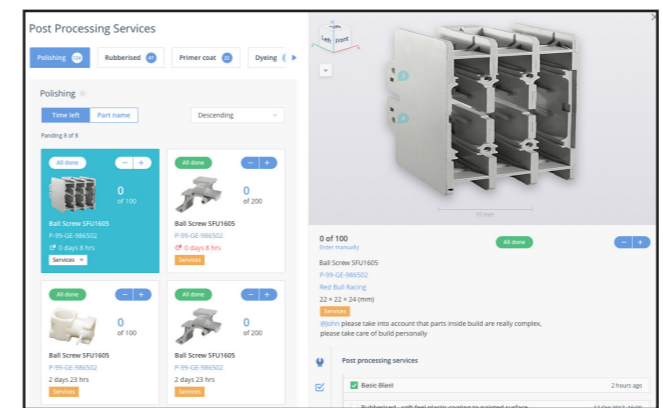
L'introduction de concepts tels que la liberté géométrique et une spécialité de flux additif « multi-propriété » - où les propriétés des matériaux peuvent être adaptées dans différentes régions d'une géométrie - rend cette complexité encore plus grande.

Dans ce contexte, plutôt que de poser la question « Comment exploiter l'intelligence artificielle dans la FA », il convient de se demander «

Comment exploiter la FA sans intelligence artificielle ». Il s'agit davantage d'une question rhétorique. Sans le déploiement d'outils basés sur l'IA (dans la conception, la production, l'assurance qualité, le flux de travail), l'utilisation industrielle de la FA ne permettra pas de tirer pleinement parti des possibilités (économies de coûts, performances, accélération de l'innovation) dont nous avons tous entendu parler ».

**Détection des défauts**

Pour éviter les erreurs répétables, l'IA pourrait être incluse dans les programmes de modélisation 3D par le biais de logiciels de CAO. La combinaison de l'IA et de l'impression 3D pour atteindre cet objectif spécifique permettrait de développer des outils qui trouveront facilement les défauts et transformeront le modèle non imprimable en un modèle 3D.



« Cela permet aux humains de passer beaucoup moins de temps sur des tâches manuelles répétitives et plus de temps sur des processus à valeur ajoutée.

L'apprentissage machine est un pas dans cette direction. Par exemple, notre logiciel est capable de fournir des recommandations intelligentes en matière de matériaux et de technologies sur la base de données déjà saisies. Notre logiciel peut également prédire la qualité des pièces et permettre aux utilisateurs de contrôler le processus d'impression en 3D afin de réduire le risque d'erreurs d'impression. Cela permet de gagner du temps et de réduire les coûts.

En outre, au fur et à mesure que la FA se dirige vers la production de pièces d'utilisation finale, une grande quantité de données sera nécessaire pour optimiser les processus. L'IA jouera un rôle dans l'exploitation de ces données pour obtenir une production plus rapide et des résultats optimaux, de sorte que les entreprises puissent gérer le processus d'impression 3D plus efficacement», déclare Keyvan Karimi de l'AMFG.

**Créer de nouveaux matériaux avec de nouvelles propriétés**

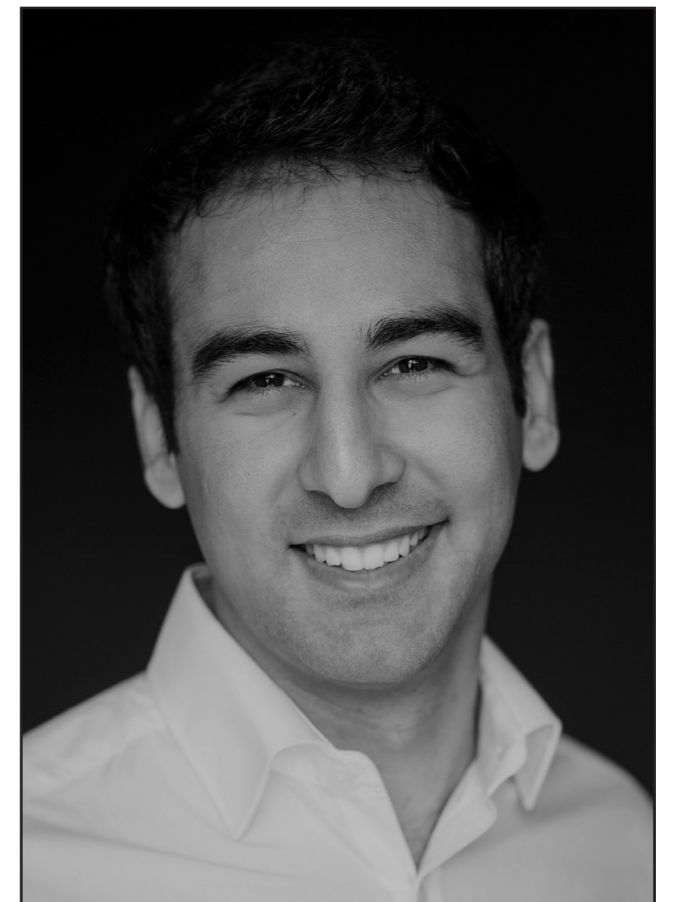
Les exemples susmentionnés montrent une utilisation intelligente de l'IA avant et pendant le processus d'impression. Il convient de noter que non seulement un contrôle en temps réel par un outil piloté par l'IA peut réduire le temps et le gaspillage de matériaux, mais que la technologie peut également permettre la création de matériaux plus résistants, plus légers, plus flexibles et moins coûteux à produire.

Dans ce cas précis, l'apprentissage machine est souvent exploité pour découvrir ces nouvelles formes de matériaux. Les scientifiques des matériaux n'ont qu'à entrer les propriétés souhaitées dans un programme et

des algorithmes préviendront quels éléments chimiques peuvent être combinés à un niveau micro pour créer une structure ayant les fonctions et les propriétés souhaitées.

**«Des données, des données, & des données !»**

À la lumière de ces exemples, il ne fait aucun doute que l'AI et la FA doivent travailler ensemble. Même si, il y a encore un certain nombre d'entreprises qui utilisent l'IA pour la FA. Il est difficile de dire que le marché souffre encore d'un manque de sensibilisation lorsque des améliorations sont constatées dans les domaines les plus importants de la chaîne de production (logiciels, imprimantes 3D et matériaux).



Keyvan Karimi from AMFG

Cependant, pour les trois entreprises qui participent à ce segment, le défi le plus important qui ralentit l'intégration de l'IA dans la FA est celui des données.

« Les meilleures optimisations nécessitent les meilleurs ensembles de données, et le libre accès aux données dans ce secteur n'est pas (encore) répandu », explique Pluke.

« L'un des plus grands défis est le haut niveau de complexité requis pour développer l'IA spécifiquement pour l'impression 3D. De grands volumes de données sont nécessaires et des tests et expérimentations approfondis sont effectués pour s'assurer que la machine «apprend» correctement.

En outre, l'industrie de la FA en est encore à ses débuts en ce qui concerne l'intégration de l'impression 3D et de l'IA. Les développements de ces deux technologies se font en grande partie séparément », ajoute Karimi.

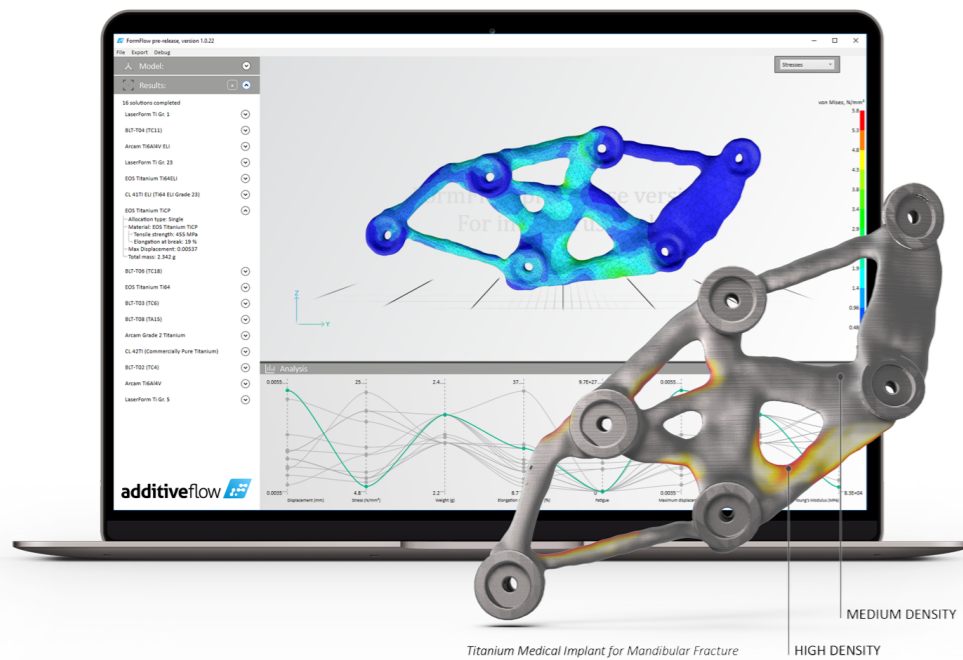


Image: Additive Flow

## Comment les entreprises participantes abordent-elles l'IA et la FA ?

Comme vous l'avez peut-être remarqué, nous avons invité trois entreprises basées au Royaume-Uni pour discuter de ce sujet : **AMFG, Additive Flow** et **Ai Build**.

**AMFG** est une société de logiciels qui fournit une solution de gestion de flux de travail de bout en bout pour la FA autonome. Keyvan Karimi, le CEO et fondateur de la société, était le principal porte-parole de ce segment.

La société développe un logiciel MES qui intègre des éléments d'apprentissage machine et d'IA à trois niveaux :

### - La capacité d'analyser l'imprimabilité des fichiers 3D.

Le logiciel d'AMFG permet de vérifier l'imprimabilité 3D d'un fichier. Comme mentionné précédemment, l'intégration de l'IA dans un logiciel peut facilement trouver des défauts (donc éliminer le risque d'erreurs d'impression) et transformer le modèle non imprimable en un modèle 3D. Le logiciel d'AMFG peut également estimer les temps de production.

### - Le deuxième domaine couvre la maintenance prédictive,

c'est-à-dire la possibilité de prédire la qualité des pièces imprimées en 3D avant la production. Le logiciel d'AMFG permet d'assurer la qualité tout au long du processus de production. En prédisant l'orientation de la pièce par exemple, il est possible de déterminer



Alexander Pluke

comment la pièce sera produite.

- Enfin, **« la troisième façon dont nous voulons utiliser l'IA est l'automatisation des étapes clés du processus dans l'ensemble du flux d'impression 3D »**, déclare l'entreprise.

**Additive Flow** est une autre société de logiciels basée au Royaume-Uni qui vise à résoudre les problèmes de flux de travail numérique qui empêchent actuellement les utilisateurs de l'IA de libérer le potentiel des technologies de fabrication pendant les étapes de préproduction de la chaîne de processus. Alexander Pluke, CEO et co-fondateur, a partagé l'expertise de la société sur ce sujet.

Pour démystifier la complexité de l'IA et de la FA, Additive Flow mise sur une approche systémique. La

société développe un logiciel appelé Formflow, qui peut prendre en charge les données de l'ensemble du flux de travail pour placer le bon matériel, avec la propriété au bon endroit.

« Certains aspects des espaces de conception qui nous sont présentés sont mieux adaptés aux approches de réseaux de neurones, tandis que d'autres sont mieux rencontrés avec des techniques algorithmiques plus classiques. Par exemple, l'utilisation d'algorithmes générateurs pour optimiser les variables exponentielles et permet à nos utilisateurs de découvrir de nouveaux résultats très performants en révélant des solutions qui auraient autrement été cachées. Les réseaux neuronaux nous ont fourni des résultats puissants sur le plan du calcul, et ont été utiles pour envisager des optimisations qui reposent sur des structures de données moins digestes pour les algorithmes classiques.

Nous faisons attention à ne pas « faire de l'IA pour l'IA », mais grâce à cela, le logiciel d'Additive Flow est capable d'allouer des matériaux, des paramètres de traitement et des structures localisées simultanément à la géométrie - débloquent la valeur dans la FA d'une manière qui serait autrement possible », souligne la société.

Enfin, Ai Build développe des logiciels et du matériel de fabrication additive pour les usines du futur. La technologie d'inspection en temps réel du fabricant d'imprimantes 3D permet de détecter et de prévenir les erreurs d'impression 3D grâce à l'intelligence artificielle. **Daghan**



**Cam**, le CEO et co-fondateur de l'entreprise, était notre invité dans ce dossier.

L'entreprise est apparue pour la première fois dans notre radar il y a deux ans, lorsque sa technologie a été exposée dans la galerie de sculptures du Victoria and Albert Museum. Avec le temps, nous avons réalisé qu'elle se démarquait également grâce à son logiciel AiSync.

« L'une des décisions fondamentales que nous avons prises dans le logiciel AiSync pour permettre un processus de fabrication additive basé sur l'IA est d'éviter délibérément d'utiliser des fichiers Gcode pour décrire un parcours d'outil. C'était très contre-intuitif car toutes les imprimantes 3D et les machines CNC du marché dont nous avons connaissance, utilisent le Gcode ou un langage de type Gcode spécifique à une marque pour piloter les mouvements des machines. Le Gcode fonctionnerait bien dans un monde parfaitement déterministe où l'ensemble du processus pourrait être prédit avec une grande précision, mais malheureusement le processus de fabrication additive dans la vie réelle est loin d'être parfait. Nous ne sommes pas en mesure de prédire

avec précision la forme physique des pièces imprimées en 3D, car même le plus petit changement dans le volume de construction pendant la production peut entraîner des écarts catastrophiques dans le processus additif. Même si nous pouvions contrôler entièrement l'environnement et s'il existait un puissant moteur de simulation pour prédire avec précision le comportement du matériau 99,9% du temps dans une couche, le taux de réussite de la prédiction globale sur une pièce typique avec des milliers de couches qui se soutiennent les unes les autres serait encore inférieur à 30% pour des raisons statistiques.

C'est ce qui nous a permis d'abandonner le Gcode et de développer un tout nouveau procédé de contrôle des machines à partir de zéro, plus résistant. Dans le logiciel AiSync, nous utilisons une combinaison de méthodes d'optimisation en ligne et hors ligne pour contrôler les actions des imprimantes 3D. Au lieu de découper un dessin et de télécharger des fichiers Gcode statiques sur les machines, AiSync analyse un dessin avec des ordinateurs puissants sur le nuage et envoie des directives optimisées aux machines dans un format abstrait. Ces directives sont

ensuite interprétées et transformées en instructions au niveau de la machine, petit à petit, à la volée, par un autre ordinateur situé sur le bord qui a accès en temps réel aux données des capteurs de la machine. Cette double infrastructure d'optimisation nous permet de tirer pleinement parti des algorithmes d'IA en combinant les atouts du supercalculateur dans le nuage pour les tâches de haut niveau comme la planification des trajectoires et l'informatique de pointe pour les tâches critiques comme la détection des erreurs et l'assurance qualité », décrit l'entreprise.

### Pour résumer...

Ce dossier montre que malgré la parfaite adéquation entre l'IA et la FA, nous sommes encore très loin d'une intégration parfaite des deux processus dans la fabrication. En effet, la plus grande force de l'IA est aussi sa principale faiblesse : les données. Pour surmonter ce défi, la standardisation et la collaboration entre les parties prenantes sont nécessaires pour permettre la bonne intégration de l'IA dans les processus de la FA.

New Challenge Best Quality

## Gas-Atomized Titanium Powder

# TILOP

## Titanium Low Oxygen Powder

OTC has been producing titanium powder since 1991. The manufacturing process employs the gas atomization method, which is the most suitable for mass production. As one of the largest manufacturers of aerospace grade titanium sponge, we provide a stable supply high quality titanium powder that meets all your requirements.

### Possible powder for production

- CP Titanium
- Ti-6Al-4V, Ti-6Al-4V ELI
- Trially produced other alloys (e.g. Ti-Al Alloys, Ti-6Al-7Nb)

### Markets & Applications

- Additive Manufacturing (AM)
- Metal powder Injection Molding (MIM)
- Hot Isostatic Pressing (HIP)
- Others



Appearance



OSAKA Titanium technologies Co.,Ltd.

URL <https://www.osaka-ti.co.jp/>

Contact Address High-performance Materials Sales and Marketing Group  
Tokyo Office / Sumitomo Hamamatsucho Building 8F, 1-18-16 Hamamatsucho, Minato-ku, Tokyo 105-0013, Japan  
Tel:+81-3-5776-3103, Fax:+81-3-5776-3111 E-mail: [TILOP@osaka-ti.co.jp](mailto:TILOP@osaka-ti.co.jp)

## COMMENT REDUIRE LES RISQUES DE LA CHAÎNE D'APPROVISIONNEMENT ?



>> **Shane Fox - CEO & Cofondateur de Link3D**

Lorsqu'on considère la fabrication additive pour sa rapidité, sa flexibilité et son efficacité, il est crucial de comprendre la chaîne d'approvisionnement, le débit et l'optimisation opérationnelle. C'est ce que nous avons appris lors de notre conversation avec le CEO et co-fondateur de **Link3D**, Shane Fox.

Fox a travaillé pour quelques entreprises technologiques dans le passé, mais celle qui a marqué un tournant majeur dans sa carrière est Within technologies, une entreprise de logiciels d'optimisation de la topologie. C'est ainsi qu'il a été en contact avec l'impression 3D pour la première fois. « Nous étions vraiment à la pointe de l'optimisation de la topologie et de la DfAM (Design for Additive Manufacturing) », se souvient Fox.

En 2014, Within technologies a été rachetée par Autodesk. Fox a fini par travailler dans la fabrication additive chez Autodesk. Il

voyageait à travers le monde, rencontrant certaines des entreprises d'ingénierie de pointe, qui étaient des clients d'Autodesk, de l'automobile, de l'aérospatiale, aux produits médicaux de consommation. Les défis que l'industrie devait relever étaient notamment les outils d'efficacité opérationnelle, les systèmes d'exécution de la fabrication et les systèmes de gestion de la qualité.

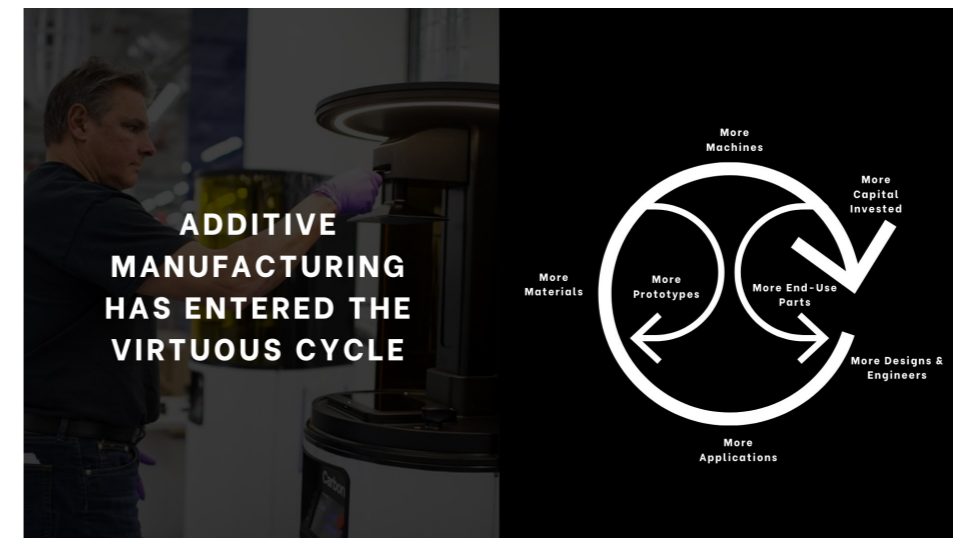
« Ce qui est devenu évident, c'est l'introduction, et la mise à l'échelle de la FA était essentielle au succès de ces industries. Dans ces industries, une solution était nécessaire pour assurer le succès de cette nouvelle chaîne d'approvisionnement », déclare M. Fox.

C'est ainsi que Link3D, fondée par Vishal Singh & Shane Fox, a fait ses débuts dans l'industrie de la fabrication additive. En 2016.

La société est reconnue pour sa gamme de

solutions modulaires qui sont essentielles pour les organisations qui développent leurs écosystèmes de FA. En termes simples, « la solution que nous

de la production, même dans un environnement de production décentralisé ».



fournissons l'aide à planifier, gérer et optimiser leur chaîne d'approvisionnement dans la FA », explique le CEO

### Le « cycle vertueux » de l'industrie de l'impression 3D

D'un point de vue économique, Fox note, l'industrie évolue dans un « cycle vertueux », une chaîne d'événements positifs renforçant la croissance de l'industrie, ce qui signifie que « plus les concepteurs conçoivent de produits, plus nous aurons d'applications. Plus il y aura d'applications, plus de matériaux seront développés, et plus d'imprimantes évolueront ou seront introduites sur le marché ». « Nous commençons à voir un changement dans le secteur manufacturier pour atténuer notre dépendance à l'égard des chaînes d'approvisionnement mondiales qui peuvent être perturbées dans des moments comme celui-ci. Certains des enseignements tirés de la pandémie COVID-19 vont renforcer la tendance croissante de la communauté des fabricants à adopter des modèles de fabrication numérique distribués, ce qui permettra de mener des activités de R&D et, en fin de compte, de produire à proximité du client et à la demande.

Les entreprises manufacturières mettent l'accent sur l'agilité et la résilience en tant que priorités stratégiques de la chaîne d'approvisionnement. Pour atteindre ces caractéristiques, il faut une visibilité constante et en temps réel des actifs manufacturiers d'une organisation. Link3D ouvre la voie en tirant parti de la connectivité des machines. En intégrant le retour d'information en temps réel des progrès de construction et de la santé dans notre système d'exploitation, les organisations peuvent maximiser leur production et gérer la qualité

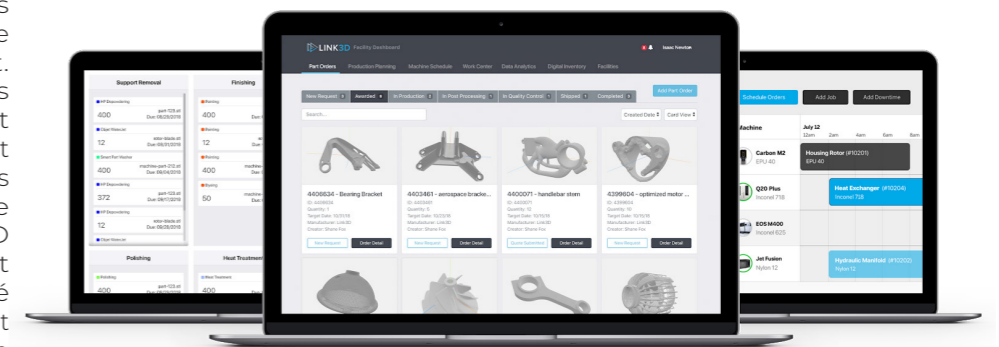
Même si la majorité des clients de Link3D sont de grands OEM ou des bureaux de service, la maturité de leurs processus couvre le spectre allant de la réactivité à la gestion, mais aucun n'est passé à l'automatisation. L'un des défis les plus importants dans l'évolution vers des processus entièrement automatisés est l'absence d'un modèle de données unifié. Pour les entreprises qui exploitent la FA pour l'outillage, les gabarits et les montages, le prototypage et la production en série, le

système d'exploitation de Link3D est une solution précieuse au sein de leur écosystème. Fox affirme : « Au fur et à mesure que la maturité d'une organisation en matière de gestion des affaires se développe, les clients vont au-delà de nos outils les plus simples - saisie des commandes, simulation des coûts et devis. Leur capacité à tirer parti de notre plateforme avancée, y compris la planification dynamique de la production, l'ordonnancement et la gestion de la qualité rendue possible grâce à l'Internet des Objets, et la connectivité de nos machines changent la donne en ce qui concerne la maximisation de leur retour sur investissement (ROI) et la gestion efficace des risques de production ».

« Le mariage entre les producteurs de matériaux, les fabricants de machines et Link3D est crucial », Shane Fox.

Pour faciliter la transformation rapide de l'industrie, nous commençons à observer un niveau de collaboration sans précédent entre les fabricants de machines, les producteurs de matériel, les organismes de normalisation et les utilisateurs

Cette collaboration permettra d'accélérer une adoption plus large de la FA. L'amélioration de la qualité, la réduction des risques et la diminution des coûts sont



des effets positifs prolongés de cette collaboration, les entreprises cherchant à étendre la portée de la

FA pour atténuer les risques de la chaîne d'approvisionnement.

Le rythme de l'innovation continuera à s'accélérer. On peut rapidement le constater dans le nombre de nouveaux équipementiers et d'imprimantes entrant sur le marché, dans l'évolution des combinaisons machines/matériaux, et dans l'intégration et l'automatisation du post-traitement. Il n'est pas pratique d'attendre des équipes informatiques internes qu'elles mettent en place et maintiennent des systèmes pour gérer ce rythme d'innovation.

Pour expliquer leur rôle dans une telle situation, Fox prend l'exemple de leur collaboration avec EOS. Le fabricant de systèmes d'impression 3D industriels utilise la technologie de Link3D dans le monde entier, y compris en Asie, en Allemagne et en Amérique du Nord. L'utilisation de Link3D s'étend également aux partenaires de vente et de service d'EOS.

« EOS s'appuie sur notre logiciel pour gérer la production mondiale de pièces de référence pour ses clients ainsi que ses efforts de R&D. Notre collaboration avec EOS s'étend également à la connectivité des imprimantes, ce qui facilite la planification dynamique de la production et la gestion de la qualité de fabrication. Les principaux objectifs de notre partenariat sont les suivants :

- Fournir à EOS un système

d'exploitation global pour assurer la qualité de la production et la capacité de gérer efficacement leurs programmes de R&D, de référence et de production interne.

- Fournir une solution de pointe aux clients d'EOS et de Link3D qui recherchent des systèmes d'exploitation et de qualité de fabrication numérique distribués et éprouvés, nécessaires à la mise à l'échelle de la production.

Nous avons une approche très stratégique de nos collaborations avec EOS et d'autres équipementiers de machines, permettant une collaboration continue pour trouver des solutions qui tirent parti des avancées technologiques permettant l'évolution et le progrès de l'industrie de la FA. Le même partenariat stratégique est appliqué aux producteurs de matériaux, étant donné la demande croissante de traçabilité numérique des matériaux. Notre système d'exploitation peut se connecter aux écosystèmes de gestion des matériaux en fournissant une gestion numérique des données de production et de test pendant le développement et la production de nouveaux matériaux, y compris la gestion des lots de poudre vierge par la qualification des lots de matériaux mélangés.

Les exigences de qualité induites par la complexité de l'écosystème de gestion des matériaux mettent en évidence

l'importance croissante du partenariat ou du mariage entre les fabricants de machines et de matériaux, les organismes de normalisation et de qualité et Link3D », déclare le CEO.

**Primetime pour la fabrication additive ?**

Link3D fournit à l'industrie manufacturière des solutions intelligentes qui répondent aux besoins du marché. Cependant, il était difficile de ne pas soulever la pandémie de Covid-19. Les besoins de l'industrie manufacturière resteront-ils les mêmes ?

Les besoins de l'industrie manufacturière évoluent vers des processus automatisés à plus forte intensité de capital et moins dépendants des personnes, et la pandémie de Covid-19 a accéléré cette tendance. On peut le constater avec l'expansion mondiale rapide de la FA au cours de la pandémie étant donné la souche et, dans certains cas, l'effondrement de la chaîne d'approvisionnement. La solidarité s'est manifestée non seulement en faveur des travailleurs de première ligne et des petites entreprises, mais aussi dans l'ensemble du secteur de la FA, car les barrières à l'entrée des ingénieurs ont été levées, ce qui a permis d'envisager des solutions de FA et, en fin de compte, de tirer parti de l'utilisation d'imprimantes et de matériel de manière inhabituelle. La pandémie de Covid-19 a également mis en évidence notre dépendance à l'égard de chaînes d'approvisionnement mondiales disparates et déconnectées.

« Je pense que dans les années à venir, la transformation numérique et les partenariats industriels fructueux seront des facteurs déterminants pour l'expansion et l'adoption rapides de la fabrication additive à mesure que la technologie continue à progresser et à mûrir », conclut Fox.

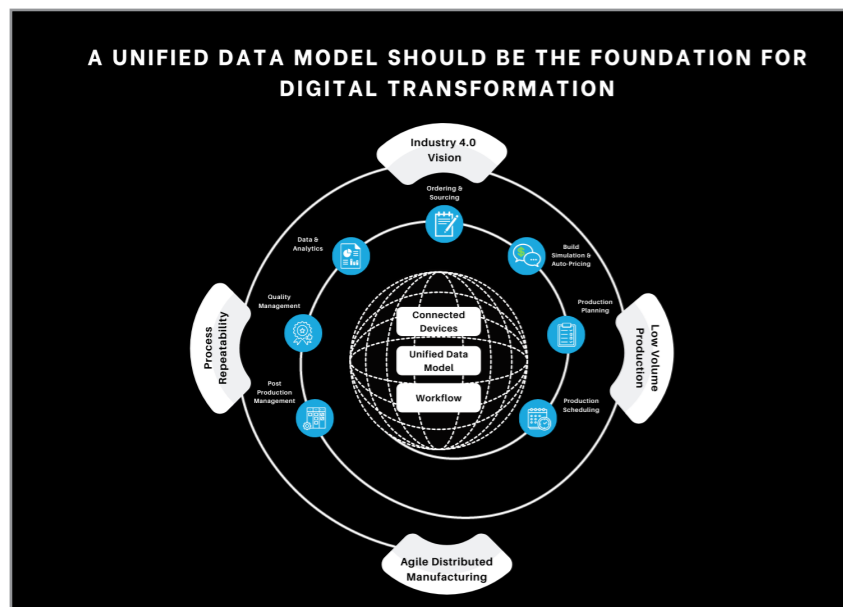
# HIPER | 恒普

## Full Series Debinding and Sintering Furnace

for Additive Manufacturing(AM)



- Debinding and sintering for Metal **Binder Jet** and **FDM**
- Heat treatment for Laser Printing
- Graphite hot zone and Moly hot zone available
- High vacuum acceptable



Hiper is the leading AM furnace manufacturer in the world

- Graphite/Metal hot zone debinding and sintering furnace
- Tailormade furnace acceptable

E : xiangwei.zou@hiper.cn/W: www.hiper.cn  
NO.521,Haitong Road,Cixi City,Zhejiang,China

# UNE ENQUÊTE DU GROUPE DE FABRICATION ADDITIVE DU VDMA MONTRE UN CLIMAT DE CONFIANCE, EN CE QUI CONCERNE L'IMPACT DE LA PANDÉMIE DE CORONAVIRUS



POST-COVID-19

« Malgré les effets actuellement perceptibles de la crise de Corona, le climat dans notre industrie reste celui de la confiance ». C'est ainsi que le Dr Markus Heering, directeur général du groupe de travail sur la fabrication additive de l'association, résume les résultats d'une récente enquête auprès des membres.

« *Malgré les effets actuellement perceptibles de la crise de Corona, le climat dans notre industrie reste celui de la confiance* ». C'est ainsi que le **Dr Markus Heering**, directeur général du groupe de travail sur la fabrication additive de l'association, résume les résultats d'une récente enquête auprès des membres.

L'Association de l'industrie mécanique (en allemand : **Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau - VDMA**) représente environ 3 200 membres, ce qui en fait la plus grande association industrielle en Europe. L'association représente les intérêts des entreprises de l'industrie mécanique, principalement des moyennes entreprises, auprès des décideurs politiques et de la société, ainsi qu'auprès des entreprises, de la communauté scientifique, des autorités publiques et des médias.

En avril, au milieu des multiples fermetures nationales dues à la pandémie du Covid-19, près de 80 membres du groupe Additive Manufacturing de la VDMA ont participé à une enquête. Son objectif ? **Déterminer l'impact de la pandémie sur l'industrie**. Les prestataires de services de production, les utilisateurs et les fabricants de machines étaient particulièrement bien représentés.

Il est frappant de constater que 75 % des personnes interrogées jugent positives leurs perspectives commerciales pour les 24 prochains mois, alors que 6 % seulement s'attendent à une détérioration de leur situation commerciale. Même les prévisions à court terme pour les douze prochains mois sont positives ou au moins inchangées, à 39 % chacune. Seul

un cinquième (22 %) des personnes interrogées craint une évolution négative. « *Par rapport à notre dernière enquête auprès des membres en septembre 2019, l'optimisme reste presque intact* », explique **M. Heering**. À l'époque, 77 % des membres avaient une évaluation positive des perspectives pour les 24 mois à venir, soit seulement 2 % de plus qu'aujourd'hui. Ce qui a changé, ce sont surtout les attentes à court terme.

## Les entreprises poursuivent leurs plans d'investissement malgré la crise

Heering est surpris par cette humeur positive, mais la considère comme cohérente en soi. Après tout, les membres interrogés soulignent leur optimisme par leur action entrepreneuriale. « *Une entreprise sur quatre, dit qu'elle prévoit d'augmenter ses investissements et 44 % d'entre elles envisagent d'investir au même niveau* », explique-t-il. Par rapport à l'enquête de septembre, les plans d'investissement sont étonnamment stables, dit-il. Le fait que 32 % des personnes interrogées souhaitent réduire leurs investissements, au lieu de 16 % à l'époque, est compréhensible au vu de la crise, dit-il. « Inversement, cela signifie que deux tiers des personnes interrogées

veulent maintenir, voire augmenter leur niveau d'investissement », déclare Heering. Il y voit une preuve de la motivation et de la détermination de la jeune industrie.

## La FA prend pied dans la production en série - et désamorce les goulets d'étranglement de l'offre

Heering voit une autre raison à la confiance des entreprises membres dans la maturité technologique croissante. Par exemple, 41 % des personnes interrogées déclarent qu'elles ont l'intention d'utiliser des procédés de FA principalement dans la production en série au cours des 12 prochains mois. En revanche, l'utilisation de prototypes, d'échantillons, d'outils de FA et de pièces de rechange est en légère baisse. « *Avec l'utilisation croissante de la production en série, les exigences se déplacent* », rapporte-t-il. L'attention des membres s'est déplacée vers les coûts, la stabilité et la rapidité des processus de FA. Selon l'enquête, les thèmes de la normalisation, de l'automatisation

et de l'assurance qualité gagnent également en importance. Heering interprète cela comme une indication claire du processus de maturation de l'industrie.

Un tiers des personnes interrogées ont bénéficié de ce progrès technologique dans la fabrication additive pendant la crise de Corona. Par exemple, 34 % ont déclaré qu'ils ont pu contourner les goulets d'étranglement de l'approvisionnement liés à la crise de Corona à l'aide de composants fabriqués à l'aide de la FA. Dans ce contexte, les entreprises voient la pandémie davantage comme un moteur pour l'utilisation de procédés de fabrication additive que comme un obstacle. Plus de la moitié d'entre elles pensent que l'importance de la FA va augmenter à la suite de la crise de Corona. En revanche, seuls 5 % craignent une perte d'importance.

« *Pendant la crise, la fabrication additive a été perçue comme une technologie flexible et rapidement adaptable* », explique Heering. Des

plates-formes se sont réunies dans le monde entier en très peu de temps pour répondre rapidement aux besoins aigus en matière d'équipements de protection, de dispositifs auxiliaires et de composants de dispositifs médicaux utilisant des procédés additifs. « *Bien que cela n'ait pas toujours été possible immédiatement en raison des réglementations dans ce domaine, le public a pris conscience que la fabrication additive est idéale pour les situations d'urgence et les exigences inhabituelles* », explique-t-il. Cela devrait également contribuer à l'ambiance générale positive qui règne dans l'industrie.

**VDMA Additive Manufacturing Group**



Working Group  
Additive Manufacturing

**ASSUREZ-VOUS DE VOUS INSCRIRE À NOTRE NEWSLETTER POUR RECEVOIR LES DERNIÈRES NOUVELLES DE L'INDUSTRIE ET LES AVANCÉES EN MATIÈRE DE FABRICATION ADDITIVE.**



## 3D ADEPT MEDIA

3D Adept est une société de communication dédiée à l'industrie de l'impression 3D. Nos médias fournissent en anglais et en français, les dernières tendances et analyses de l'industrie de l'impression 3D. 3D Adept Media comprend un média en ligne et un magazine bimestriel, 3D Adept Mag. Tous les numéros de 3D Adept Mag peuvent être téléchargés gratuitement. Notre mission est d'aider toute entreprise à développer ses services et activités dans le secteur de l'impression 3D.

# 3D Adept Mag

Le Magazine de la Fabrication Additive

GET IT!!!

6 numéros par an



[www.3dadept.com](http://www.3dadept.com)

**Contactez - nous !!!**

[contact@3dadept.com](mailto:contact@3dadept.com)

[www.3dadept.com](http://www.3dadept.com)

+32 (0)4 89 82 46 19

Rue Borrens 51,1050 Bruxelles - BELGIQUE

**Ready for the  
2020 International  
Catalogue of Additive  
Manufacturing  
Solutions ?**

*The only  
catalogue that  
describes each  
AM/3D printing  
technology and  
post-processing  
technology while  
underlining the  
main players that  
provide them.*

# AM SOLUTIONS

**INTERNATIONAL  
CATALOGUE  
2020**

AM Solutions Catalogue 2020

by 3DA Solutions

**3D PRINTERS &  
POST-PROCESSING  
SOLUTIONS**