

additive

FABRICATION

FABRICATION

additive

3D ADEPT **MAG**

IMPRESSION 3D

COÛTS ET CONSIDÉRATIONS POUR INVESTIR DANS
UN SYSTÈME DE FABRICATION ADDITIVE

N°2 - Vol 3 / Mars - Avril 2020

Édité 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.

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

Le « Country Focus »

3D ADEPT Media étant l'un des principaux médias globaux de l'industrie, il s'associe aux plus importants événements de la fabrication additive dans plusieurs pays. Compte tenu de cette réalité, nous avons reçu l'année dernière plusieurs appels de différents directeurs nationaux d'entreprises de fabrication additive qui voulaient avoir notre point de vue sur la FA dans des marchés spécifiques.

À cet égard, j'ai récemment eu une conversation avec le directeur de marketing d'une entreprise et c'est la goutte qui a fait déborder le vase : pourquoi ne pas partager cette opinion avec tout le monde ?

Ce numéro de 3D ADEPT Mag marque donc le début du «Country Focus» comme nouveau segment de notre magazine. Le Country Focus a pour but de fournir un contenu qui aidera les entreprises internationales (et nationales) à faire un bond dans un nouveau marché. Il fournira un état de l'art d'un pays ainsi que les différentes approches d'affaires appliquées dans un pays donné qui aideront les décideurs à explorer les perspectives de développement de leur entreprise.

Etant donné que charité bien ordonnée commence par soi-même, nous lançons ce nouveau segment de notre magazine sur la fabrication additive avec la Belgique. Quelles sont les opportunités pour les entreprises sur ce marché ? Quelles sont ses faiblesses et ses forces ? Le Country Focus fournira des informations clés sur ce marché.

N'hésitez pas à nous faire part de tout commentaire qui pourrait nous aider à vous fournir le contenu que vous méritez, en ce qui concerne ce nouveau segment - et bien entendu, tout autre segment.

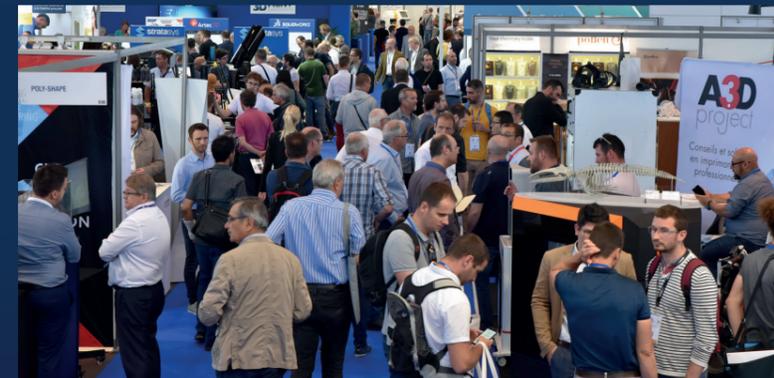
Kety SINDZE

16.17.18 JUN 2020
LYON - EUREXPO - FRANCE

**3D
PRINT**
CONGRESS & EXHIBITION

L'événement référent de la fabrication additive en France

3D PRINT Congress & Exhibition rassemble des décideurs de toute l'industrie en quête de nouvelles solutions et dernières technologies en fabrication additive tous matériaux.



300
exposants

6 000
participants

2944
auditeurs

80
conférences
et ateliers

100
intervenants
internationaux

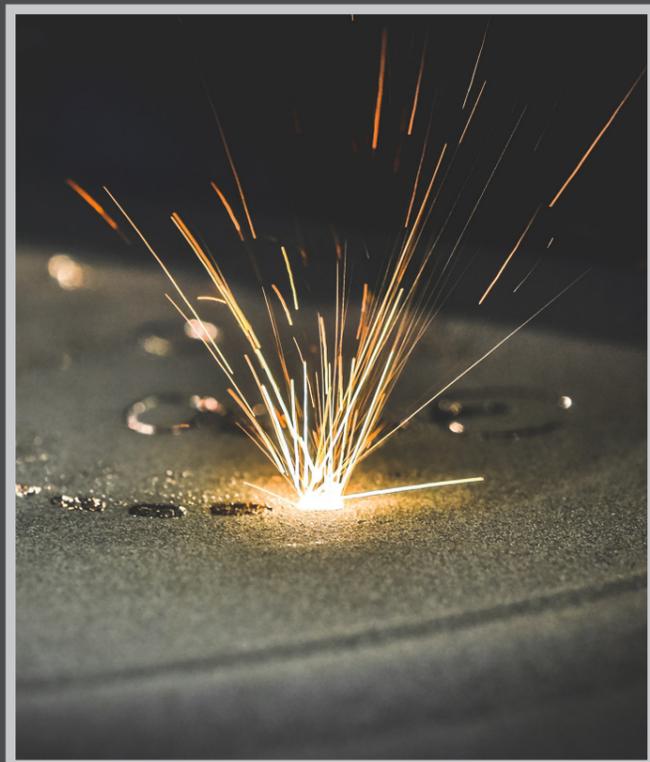
Demandez votre badge d'accès
GRATUIT

www.3dprint-exhibition.com



Contenus

N°2 - Vol 3 / Mars - Avril 2020



Coûts et considérations pour investir dans un système de FA métallique

7

23

Fabrication additive et cuivre pur



Country Focus: Belgique

26



42

Principaux points à retenir de la conférence sur l'impression 3D médicale organisée par Jakajima



30

BigRep: OÙ L'ENTREPRISE SE DIRIGE-T-ELLE ?
Martin Back, Directeur Général, prend la parole quelques mois après la démission de l'ex-CEO **Beyer** & la perte du fondateur **René Gurka**

13

Au cœur d'« Arcam EBM Center of Excellence », une société de GE Additive

19

Solkon dévoile un nouveau système automatisé d'élimination des poudres conçu pour les pièces de grande taille

46

L'actu en bref : que s'est-il passé dans l'industrie au cours des deux derniers mois ?

34

Logiciels: La CAO sur les appareils mobiles : leur impact dans la fabrication

38

L'impression 3D FDM est-elle (encore) un bon choix pour les professionnels ?

Fabrication Additive

Coûts et considérations pour investir dans un système de FA métallique

Parmi les technologies de fabrication additive qui existent, l'impression 3D métal et l'impression 3D des polymères hautes performances sortent du lot. Certains procédés, comme la fusion sur lit de poudre, ont atteint un degré de maturité suffisant pour la production en série. Avec l'émergence de nombreuses applications dans divers secteurs industriels, de plus en plus de fabricants dans une variété d'industries envisagent de compléter leurs capacités de production par la fabrication additive.

Cependant, investir dans une machine de fabrication additive métallique est, pour beaucoup, la première étape d'un voyage vers une véritable compréhension de la façon dont la technologie peut transformer une entreprise. Il faut tenir compte de nombreuses considérations liées au coût lors de la planification d'un tel investissement. Celles-ci se répartissent en quatre principaux domaines clés : les **coûts des machines** et de **l'outillage**, **l'environnement de production**, la **conception pour la fabrication additive** et le **post-traitement**.

Afin d'examiner ces quatre principaux moteurs des coûts associés à l'acquisition d'un système de fabrication additive métallique, nous avons invité SLM Solutions à partager son expérience et point de vue avec nous. Compte tenu de la complexité du sujet, nous nous concentrerons sur les coûts et considérations pris en compte dans l'acquisition d'un système de FA métallique.

Les systèmes de FA métallique

La plupart des systèmes de FA métallique sur le marché sont basés sur les technologies Powder Bed Fusion (PBF = Fusion sur lit de poudre) et Directed Energie Deposition (DED – dépôt de matière sous énergie concentrée).

Avec un marché de plus en plus concurrentiel, les fabricants doivent non seulement proposer des machines performantes mais aussi assurer l'accompagnement nécessaire pour faciliter l'appropriation rapide et optimale de leurs technologies par les industriels.

Pour mener à bien un projet d'acquisition et de mise en œuvre d'un système de fabrication additive métallique, les entreprises doivent se concentrer sur leurs applications spécifiques et considérer l'ensemble de la chaîne de processus de FA, tout en prenant en considération les aspects coûts des machines et de **l'outillage**, **main-d'œuvre**, **matériaux** et le **post-traitement**.

Coûts des machines et outillage

Bien que les prix catalogues des machines de FA industrielle ne sont pas aussi faciles à obtenir, l'on peut situer ceux-ci dans un intervalle de 100K € à 2M€ (voire plus) ; les prix variant généralement en fonction des performances de la machine, de la qualité, du volume et de la vitesse de production des pièces. Avec l'entrée de nouveaux acteurs sur le marché, on peut s'attendre à voir ces machines continuer à monter en performance et leur prix baisser.

Bien que l'investissement dans les machines de fabrication additive est important, de nombreux cas d'applications montrent que les coûts d'outillage associés à cet équipement sont bien moins élevés que ceux de l'outillage pour le moulage par injection et certains procédés de fabrication traditionnelle par enlèvement de matière. *Les dépenses d'outillage peuvent représenter environ 5% du coût total de production de la fabrication additive. En comparaison, l'outillage pour le moulage par injection représente plus de 90% du coût total d'un produit de fabrication traditionnelle. Une partie de ces économies réside dans le fait que le processus*

d'impression couche par couche rend les équipements de fabrication additive extrêmement adaptables à une large gamme de produits, tandis que l'outillage de fabrication soustractive doit être conçu pour chaque produit.

Environnement de production

Les systèmes de FA métallique fonctionnent mieux lorsque la température et l'humidité ambiantes sont maintenues aux niveaux recommandés par le fabricant de la machine. Les climatiseurs, humidificateurs ou déshumidificateurs sont généralement nécessaires.

Votre bâtiment peut nécessiter des modifications pour accueillir un système de FA métallique. Une bonne ventilation est également nécessaire pour réduire les risques associés aux matériaux sous forme de poudres fines.

De nouvelles conduites de gaz et des changements électriques sont souvent nécessaires lors de l'installation d'un système de FA métallique. Si vous utilisez ou stockez des poudres métalliques réactives, telles que l'aluminium ou le titane, les systèmes d'extinction d'incendie à base de gicleurs doivent être désactivés car les poudres métalliques peuvent réagir dangereusement avec l'eau.

Si la machine fonctionne dans un espace clos relativement petit et que du gaz argon est utilisé, il peut être conseillé d'installer des capteurs qui indiquent le niveau de gaz, tels que l'oxygène, dans l'air. Ces précautions permettent ainsi d'assurer des conditions de sécurité nécessaires à l'utilisation des systèmes de FA métallique.

Accessoires et autres équipements à prévoir

D'autres équipements et accessoires sont à prévoir pour un fonctionnement optimal de votre système de FA métallique. Ce sont entre autres : un **compresseur industriel**, un **sableur** (nécessaire pour nettoyer la poudre attachée aux pièces), une **armoire de grenailage** également utile pour améliorer la finition de surface des pièces.

Des aspirateurs industriels sûrs et capables d'être utilisés avec des poudres réactives sont aussi requis. Ainsi qu'un équipement

de tamisage pour le recyclage de la poudre.

Par ailleurs un équipement de sécurité est nécessaire pour protéger l'opérateur de l'exposition aux poudres métalliques. Cela peut aller de quelques centaines de dollars pour les gants et les masques faciaux à plusieurs milliers pour les combinaisons complètes avec filtration d'air intégrée.

Conception

L'une des considérations les plus importantes lors de l'achat d'un système de FA métal est la nécessité de concevoir pour la fabrication additive (DfAM). En effet, le design est la première étape nécessaire pour traduire une idée de produit en quelque chose qui peut prendre vie. Il est donc crucial pour les entreprises de maîtriser cette étape du développement du produit.

La conception pour la FA, d'autre part, fait référence à un ensemble de méthodes ou d'outils de conception qui permettent d'optimiser la performance fonctionnelle et/ou d'autres considérations clés du cycle de vie du produit telles que la capacité de fabrication, la fiabilité et le coût afin de tirer pleinement parti des capacités des technologies de fabrication additive. En d'autres termes, pour tirer pleinement parti des capacités de FA, des méthodes ou des outils DFAM sont nécessaires. (Cf. Dossier « Logiciels » dans le numéro de Novembre 2019 de 3D ADEPT Mag).

DfAM : outils et impact sur la pièce

Vous savez que vous concevez pour la FA lorsque vos méthodes/outils vous font prendre en compte l'optimisation topologique, la conception de structures multi-échelles (structures en treillis ou cellulaires), la conception multi-matériaux, la personnalisation de masse ou la consolidation de pièces. Cette liste n'est pas exhaustive puisque d'autres outils peuvent être ajoutés en fonction de la technologie de FA utilisée pour une production spécifique. Dans cet esprit, la première étape pour les concepteurs est de garder à l'esprit les capacités de la FA : **complexité des formes**, **complexité des matériaux**, **complexité fonctionnelle** et **complexité hiérarchique**.

Quelques formations sont proposées

aussi bien par les fournisseurs de système de fabrication additive que par des instituts spécialisés en CAO. Il est donc important de prendre ce facteur en considération dans votre projet d'acquisition d'un système de fabrication additive.

Des frais de licence de logiciel sont donc aussi à prévoir, avec des prix pouvant varier selon les modules du logiciel de conception utilisé.

Post-traitement

L'étape de post-production consiste en une série de procédés de fabrication supplémentaires tels que le traitement thermique pour obtenir les propriétés souhaitées. L'élimination de l'excès de poudre des cavités internes et des géométries complexes des pièces imprimées est un élément crucial de cette étape.

Les processus d'élimination actuels peuvent généralement être divisés en trois catégories : les **processus manuels**, **l'immersion dans un liquide** et le **nettoyage par ultrasons**. (Le numéro d'Avril 2019 de 3D ADEPT MAG y a consacré un dossier).

De nos jours, le procédé le plus utilisé reste le procédé manuel, qui nécessite parfois l'utilisation d'air comprimé pour éliminer les cavités. Il consiste à secouer physiquement les pièces à l'aide de brosses, de cure-pipes ou d'une plaque à l'aide d'un maillet pour éliminer la poudre.

De plus, il est encadré par une réglementation stricte en raison des exigences de sécurité de la machine. En effet, les risques liés à ce procédé concernent principalement les poudres métalliques non contrôlées et aéroportées.

En ce qui concerne l'immersion liquide, une recherche explique que le succès du processus d'élimination de la poudre par cette technique varie souvent d'une personne à l'autre. Les appareils utilisés dans ce cas sont généralement fabriqués en interne et utilisent généralement un écoulement de fluide pour balayer les débris.

Pour ce qui est du procédé de nettoyage par ultrasons, il consiste à immerger la pièce dans un bain fluide (eau ou solvant), puis à utiliser un transducteur pour créer des ondes ultrasonores. Ces ondes conduisent à la cavitation et une fois que les bulles formées s'effondrent, elles enlèvent les débris de la pièce. Un inconvénient de ce procédé est que l'immersion d'une pièce dans du liquide rend la poudre retirée inutile alors que pour des raisons économiques, les fabricants ont souvent tendance à réutiliser la poudre retirée.

Afin d'avoir le point de vue d'un fournisseur de systèmes de FA Métallique, **SLM Solutions**, acteur majeur de l'industrie de la FA, a répondu à quelques-unes de nos questions.

Le point de vue d'un fabricant de systèmes de FA

Dr. Simon Merkt-Schippers, Director Business Development Aviation & Aerospace chez SLM Solutions Group AG, répondant à quelques questions sur le sujet :

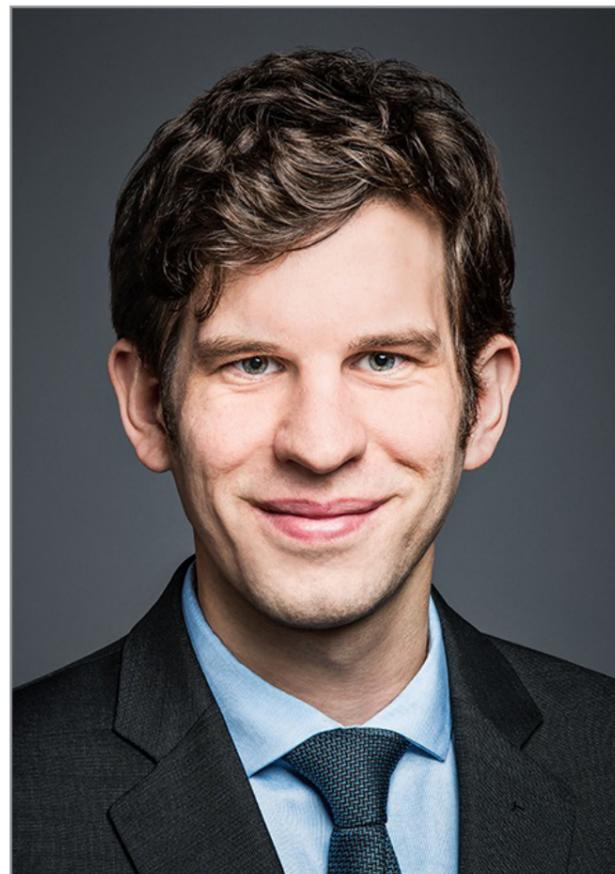
Selon vous, quelles sont les fonctionnalités qu'une entreprise doit prendre en compte pour investir dans un système de fabrication additive métallique?

[Les entreprises doivent se concentrer sur leurs applications spécifiques et considérer l'ensemble de la chaîne de processus de FA pour réussir la mise en œuvre de la technologie SLM®. Cela comprend par exemple la préparation des données et l'optimisation de la topologie, la sélection du matériel approprié ou le post-traitement des composants.]

Au début du processus, les utilisateurs devraient repenser la conception de leur pièce métallique pour une utilisation optimale des avantages de la fabrication additive, comme la liberté de conception et la production facile de structures internes. Cela permet également de réaliser d'importantes économies de matériaux et de coûts et de maximiser le retour sur investissement des clients.

Les utilisateurs doivent également déterminer quel matériau convient le mieux à leur application. Travailler avec de la poudre métallique nécessite des concepts de sécurité spéciaux et un système de manipulation de poudre en boucle fermée sûr pour éviter tout contact direct avec la poudre métallique.

De plus, un post-traitement des pièces imprimées en 3D est nécessaire. Les experts de SLM Solutions travaillent avec les clients à chaque étape du processus pour fournir une assistance et un partage



Dr. Simon Merkt-Schippers, Director Business Development Aviation & Aerospace chez SLM Solutions Group AG

des connaissances qui améliorent l'utilisation de la technologie et garantissent leur succès.]

Outre la qualité de la production, quelles autres caractéristiques les clients des systèmes de FA métallique devraient-ils rechercher?

La productivité est l'une des principales caractéristiques de l'industrie. SLM Solutions propose des solutions multi-laser avec une stratégie de chevauchement brevetée pour une productivité élevée. Le SLM@500, par exemple, a un taux de construction réel pouvant atteindre 171 cm³ / h et garantit un temps de fonctionnement élevé de la machine, la stabilité du processus et la fiabilité grâce à des fonctionnalités innovantes comme un module de filtre permanent et un débit de gaz breveté.

Les caractéristiques supplémentaires sont la taille de la chambre de construction et l'architecture ouverte des machines. SLM Solutions propose différentes tailles de machines avec une enveloppe de construction jusqu'à 850 mm de hauteur et différentes solutions de machines pour un changement de matériau rapide.

Y a-t-il des investissements supplémentaires à envisager pour une utilisation optimale des systèmes de fabrication additive métallique? (Environnement, système de production complémentaire, etc.) Si oui. Lesquels?)

Pour une utilisation optimale des machines SLM®, non seulement un environnement d'usine approprié est nécessaire, mais également des poudres métalliques appropriées sont nécessaires pour assurer la production de pièces de haute qualité et denses. En outre, une gamme d'accessoires et

de consommables tels que station de tamisage, équipement d'analyse de poudre et sablage est requise.

Les entreprises doivent également prendre en compte les coûts des installations de système de FA tels que les trackers d'air, l'oxygène, la ventilation et l'espace au sol. Une formation supplémentaire est nécessaire pour garantir le bon état des machines.

SLM Solutions propose différents ateliers pour différents niveaux d'expérience: du débutant au professionnel.

Quelles sont les industries les plus exigeantes pour les systèmes de fabrication additive métallique que vous fournissez? Dans quel but utilisent-ils vos systèmes (prototypage ou production de masse)?

Toutes nos industries, l'aviation et l'aéronautique, l'automobile, l'énergie, l'outillage, le médical et le dentaire exigent des exigences spécifiques.

En termes de spécification des matériaux, de documentation, de contrôle des processus et de certification, l'aérospatiale est l'industrie la plus exigeante. SLM Solutions propose des systèmes de production pour la production en série de pièces de moteurs d'avion à base de nickel, de pièces structurales en TiAl6V4 et de pièces hydrauliques en alliages d'aluminium (Al). Les clients de l'industrie spatiale fabriquent par exemple des pièces satellites en alliages d'Al ou des moteurs-fusées en alliages à base de cuivre. Nos machines, paramètres, poudres et services répondent aux exigences des industries les plus pertinentes. Chaque jour, plus de 600 machines installées chez des clients de différentes industries le prouvent.



Conclusion

De nombreux types de systèmes de FA métallique aussi performants les uns des autres sont disponibles dans le monde entier. Les coûts d'acquisition de ces systèmes étant généralement très élevés, il est important de comprendre la différence entre les différentes technologies de FA métallique proposées sur le marché ; de connaître et de comprendre pleinement le besoin d'équipements, d'outils et de compétences auxiliaires, ainsi que les nombreuses étapes de processus requises pour produire des pièces métalliques de qualité.

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



engineered and made in Germany

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%



solukon.de

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

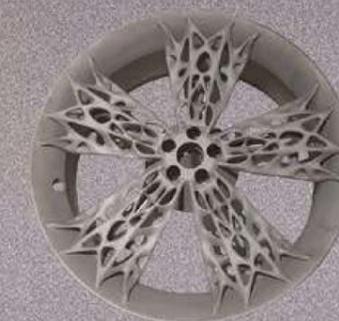
BLT-S500: 400X400X1500mm (Forming Size)
 BLT-S600: 600X600X600mm (Forming Size)



Irregular Shaped Tube
1100mm



Fan Blade Bordure
1200mm



Wheel
φ485X210mm



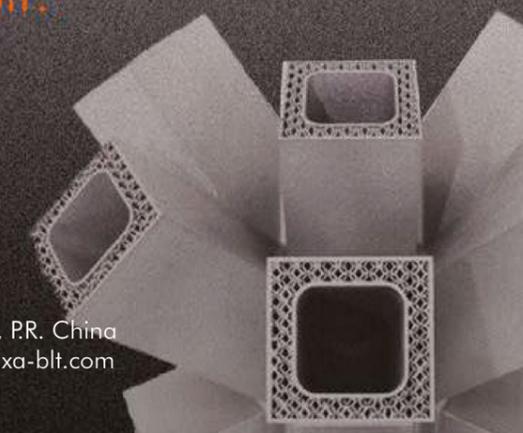
BLT Brand Metal AM Equipment

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



Arcam EBM Center of Excellence

AU CŒUR D' «ARCAM EBM CENTER OF EXCELLENCE», UNE SOCIÉTÉ DE GE ADDITIVE

GE Additive nous fait découvrir l'histoire d'Arcam AB, son environnement de travail et nous donne un aperçu de ce qui nous attend dans les années à venir



GE est incroyablement sérieux à propos de la fabrication additive en tant qu'activité et sur ce que signifie être un leader de classe mondiale dans cette industrie."

« GE est incroyablement sérieux à propos de la fabrication additive en tant qu'activité et sur ce que signifie être un leader de classe mondiale dans cette industrie ». D'entrée de jeu, **Jason Oliver**, CEO et vice-président de GE Additive, a rapidement donné le ton de notre visite.

Après une déclaration aussi forte, nous ne pouvions qu'être plus attentifs à ce que nous allions découvrir, car au final, l'une des raisons de notre présence au centre d'excellence d'Arcam ce jour-là était d'apprécier la véracité de cette déclaration à sa juste valeur.

2016, une étape importante pour Arcam AB

Fondée en 1997, lorsque le soudage à l'arc TIG de poudre métallique était une innovation majeure dans l'industrie, Arcam a atteint un tournant important dans son histoire lorsqu'elle a été rachetée par GE.

À l'époque, l'inventeur des machines de fusion par faisceau d'électrons pour la fabrication additive métallique était basé à Mölndal, en Suède. Le rachat des actions d'Arcam par GE a permis au conglomérat multinational d'influencer Arcam et son développement.

Août 2019 : GE Additive a annoncé l'ouverture de son centre d'excellence Arcam EBM à Göteborg, en Suède. Situé dans le parc d'affaires de Mölnlycke - au sud-est de Göteborg - l'installation

de 16 700 mètres carrés triple la superficie du site précédent d'Arcam AB à Mölndal.

Le locataire précédent, une société d'impression 2D, a complètement déménagé ses dernières machines de production fin octobre 2018.

L'usine a donc subi une transformation complète. Le nouveau bâtiment a accueilli les premiers membres de l'équipe en juin 2019 et les équipes de production et de logistique ont suivi au début du mois de décembre 2019.

« Avoir une nouvelle usine vous donne la possibilité de changer et d'améliorer l'efficacité et la qualité », a déclaré **Oliver**.

En quelques mots, le nouveau bâtiment



Jason Oliver - President & CEO - GE Additive

comprend plusieurs zones : la zone d'accueil des visiteurs, le centre d'éducation qui comprend une garde-robe, un espace convivial pour les déjeuners, les pauses, les réunions formelles et informelles, ainsi que diverses salles de réunion et de conférence, la zone de formation pratique, le centre de test des systèmes de FA, le laboratoire de R&D, un espace-bureaux open space incluant des espaces de bureaux individuels, de salles de réunion, d'un laboratoire de logiciels, d'un laboratoire électronique, d'une salle de prototypage et d'une grande zone de fabrication/production.

7 100 m² d'espace sont actuellement exploités. L'entreprise prévoit d'améliorer encore l'environnement de travail du personnel en créant d'autres espaces, notamment des environnements créatifs.

Tout au long de la visite, 4 éléments clés se sont révélés particulièrement remarquables :

1- La sécurité

La sécurité est importante tant pour la technologie que pour les employés.

En effet, des équipements de sécurité sont nécessaires pour protéger les opérateurs contre l'exposition à tout ce qui pourrait nuire dangereusement à leur santé.

Des précautions particulières ont été prises dans les zones clés que nous avons visitées, à commencer par la zone de formation pratique. Dans ce domaine, l'entreprise organise des cours théoriques sur la technologie avec ses clients. Cependant, chaque fois qu'ils doivent effectuer un exercice spécifique avec les systèmes de fabrication additive, ils doivent porter un équipement de sécurité.

La zone de production et le laboratoire de R&D sont d'autres environnements où le port d'un équipement de sécurité est obligatoire. Sur les murs à l'entrée de ces zones, il était possible de lire les règles de sécurité et de conduite qui s'appliquent à chaque espace. De plus, nous avons identifié les équipements de sécurité (chaussures, vêtements, gants, etc.) utilisés par les opérateurs dans des coins spécifiques de ces zones. En effet, hormis pour des raisons de confidentialité, il n'a pas été possible d'entrer dans certaines salles car nous ne disposons pas de l'équipement nécessaire.

En ce qui concerne la technologie, le processus de fabrication est soumis à une réglementation stricte en raison des exigences de sécurité liées aux machines et aux matériaux.

Les risques liés aux matériaux, par exemple, n'augmentent pas seulement la pression réglementaire, ils conduisent également à un engagement de durabilité de la part des fabricants qui doivent fournir des matériaux de FA plus sûrs. À cet égard, pour éliminer le risque de

contamination environnementale (par exemple, fuite d'eau souterraine, pollution de l'air) ou de contamination par des matériaux plus réactifs, les matériaux doivent être traités dans le respect de réglementations environnementales strictes.

2- Possibilités de coopération croisée

La quintessence des avancées technologiques actuelles conduit à de nouveaux types de coopération croisée au sein des entreprises.

A GE Additive Arcam EBM, cette coopération croisée se situe à trois niveaux :

- L'environnement de travail
- Le type de profil qui travaille pour l'entreprise
- La coopération transfrontalière

L'environnement de travail

Les bureaux open space prévalent à l'usine d'Arcam. Ils sont conçus pour stimuler la productivité et la collaboration, sans oublier qu'ils permettent aux collaborateurs de mieux se connaître.

Il est intéressant de noter que cette nouvelle configuration est valable pour presque tous les employés, y compris l'équipe de direction. En outre, non seulement elle met tout le monde sur le même piédestal, mais les employés sont facilement inclus dans les décisions et les projets importants.

Toutefois, le besoin d'espaces plus calmes et de salles de travail privées est également satisfait pour ceux qui donnent le meilleur d'eux-mêmes quand c'est calme ou dans leur propre espace. Pour des raisons évidentes, le personnel du département R&D dispose de son propre bureau.



Annika Ölme - Vice President of product management at GE Additive Arcam EBM

« Nous avons réussi à transformer la façon dont le monde voit la technologie grâce à notre équipe aux multiples facettes. Une chose dont je me suis rendue compte quand j'ai commencé chez Arcam EBM, c'est qu'il y a encore beaucoup à faire et nos ingénieurs le sentent. Plus important encore, pour faire de notre vision une réalité, chaque ingénieur a plus d'une compétence. Vous ne trouverez pas ici d'ingénieur spécialisé dans une seule compétence de base »

Le type de profil qui travaille pour l'entreprise

Arcam AB est une société qui a 23 ans. L'entreprise a évolué et évolue encore avec des générations distinctes. Bien que cela aurait pu entraîner des conflits, Arcam AB a réussi à tirer parti de la diversité de sa main-d'œuvre.

« Avoir toutes les ressources dans une seule technologie passe aussi par les jeunes. En tant que jeune entreprise, la technologie nous fascine. Nos employés peuvent se développer et sentir qu'ils font partie de ce voyage », a expliqué **Karl Lindblom**, de GE Additive Arcam EBM.

« Nous avons réussi à transformer la façon dont le monde voit la technologie grâce à notre équipe aux multiples facettes. Une chose dont je me suis rendue compte quand j'ai commencé chez Arcam EBM, c'est qu'il y a encore beaucoup à faire et nos ingénieurs le sentent. Plus important encore, pour faire de notre vision une réalité, chaque ingénieur a plus d'une compétence. Vous ne trouverez pas ici d'ingénieur spécialisé dans une seule compétence de base », a déclaré **Annika Ölme**, vice-présidente de la gestion des produits chez GE Additive Arcam EBM.

La coopération transfrontalière

Dans presque toutes les entreprises qui s'efforcent de se tailler une place dans ce secteur, le travail quotidien se fait de plus en plus avec des personnes qui sont au-delà des frontières de l'entreprise. Les interactions avec les clients, les fournisseurs et même les universités du monde entier font partie de la routine quotidienne.

Prenant l'exemple de la manière dont l'entreprise gère les expéditions à travers le monde, Karl Lindblom a expliqué qu'un tiers des produits sont expédiés vers **l'Europe - principalement en Italie -, un tiers en Asie et un tiers aux États-Unis.**

3- Les opportunités de croissance



Karl Lindblom - General manager - GE Additive Arcam EBM

Les opportunités de croissance ne sont pas seulement perçues à travers les possibilités que les employés ont au sein de l'entreprise, mais aussi dans la façon dont l'entreprise évolue avec ses clients.

Prenons l'exemple d'une session de formation : presque chaque semaine, une session de formation est organisée chez GE Additive Arcam EBM en Suède. Cette session peut permettre aux équipes d'Arcam EBM de travailler ensuite sur des projets spécifiques avec leur client ou de leur indiquer les nouveaux défis qu'elles doivent relever.

Plus important encore, que ce soit sur le site - dans l'environnement de travail - ou au sein de l'entreprise elle-même, il y a encore de nouveaux domaines à développer. En parlant de l'environnement de travail, l'entreprise a mentionné la nécessité d'aménager

d'avantage d'espaces créatifs pour le personnel.

En ce qui concerne la technologie, l'automatisation est la prochaine question à traiter - l'automatisation dans la façon dont les systèmes de FA sont traités. « Nous pourrions nous attendre à plus de rendement et même à des solutions clés en main à cet égard, dans les deux prochaines années », a annoncé **Karl Lindblom**.

4- « Le facteur richesse »

GE a investi 18 millions de dollars dans son centre d'excellence basé à Göteborg. Si tout a été bien pensé pour permettre à toute l'équipe d'innover au sein de l'entreprise, ce nouvel environnement est également conçu pour inspirer les clients. Et c'est quelque chose qu'on peut facilement ressentir dès l'entrée.

Ce que cela signifie de faire partie de GE

Depuis son acquisition de la société suédoise, GE avait annoncé que le site « augmenterait la capacité de production de machines et permettrait une meilleure collaboration au sein de l'entreprise ; en unissant la logistique,

la recherche et le développement, les services et les opérations ».

« Avoir un propriétaire industriel est une grande chance car ils nous comprennent en tant qu'entreprise », a déclaré Karl Lindblom, directeur général de GE Additive Arcam EBM. En effet, un propriétaire industriel ne comprendra pas seulement les besoins d'une entreprise de fabrication additive, en tant qu'utilisateur, il est également dans une position unique pour faire avancer la technologie. C'est pourquoi Arcam EBM est en mesure de fournir une plateforme compétitive et une technologie dédiée.

Plus important encore, le fait d'avoir un propriétaire industriel exige également qu'Arcam EBM s'appuie sur un modèle d'exploitation solide. Après notre visite de l'entreprise, il ne fait aucun doute que GE Additive se concentre véritablement sur les principes du Lean Manufacturing.

Comme l'indiquent les facteurs clés de ces principes, GE Additive Arcam EBM est désormais dans une position unique pour identifier le flux de valeur de chaque produit, pour mettre en avant un flux de valeur sans

interruption, pour déterminer le retour sur investissement de ses clients tout en leur faisant passer du prototypage à la fabrication additive pour la production en série, et poursuivre la perfection.

Quelle est la prochaine étape ?

D'un point de vue technologique, GE Additive Arcam EBM est prêt à répondre aux besoins des industries existantes et des nouvelles industries. Dans l'industrie automobile par exemple, les défis posés par l'électrification et la fabrication additive sont de plus en plus cruciaux. La société de GE Additive saisit désormais les opportunités commerciales offertes par ses clients dans ce domaine.

À l'heure actuelle, seul un nombre limité de fabricants se spécialisent dans la technologie EBM. Alors que d'autres auraient eu peur de la concurrence, nous avons été impressionnés par une entreprise qui accueille de nouveaux concurrents sur ce marché. Si cela démontre la confiance qu'elle a dans ses ressources, cela lui permettra également de conserver sa position de leader dans ce segment de la fabrication additive.

Make the future with proven powders created by Praxair



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.



Learn more: 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

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

Solukon dévoile un nouveau système automatisé d'élimination des poudres, conçu pour les pièces de grande taille

Solukon, une entreprise allemande, est en train de changer notre perception du post-traitement. Deux ans après la sortie du SFM-AT800S, son système de dépoussiérage intelligent, la société dévoile aujourd'hui un nouveau format pour le dépoussiérage des composants produits avec la technologie LB-PBF (fusion sur lit de poudre).

Baptisé **SFM-AT1000**, le système est conçu pour le dépoussage de composants de grande taille pouvant atteindre 460 x 460 x 1 000 mm³ et 500 x 280 x 875 mm³.

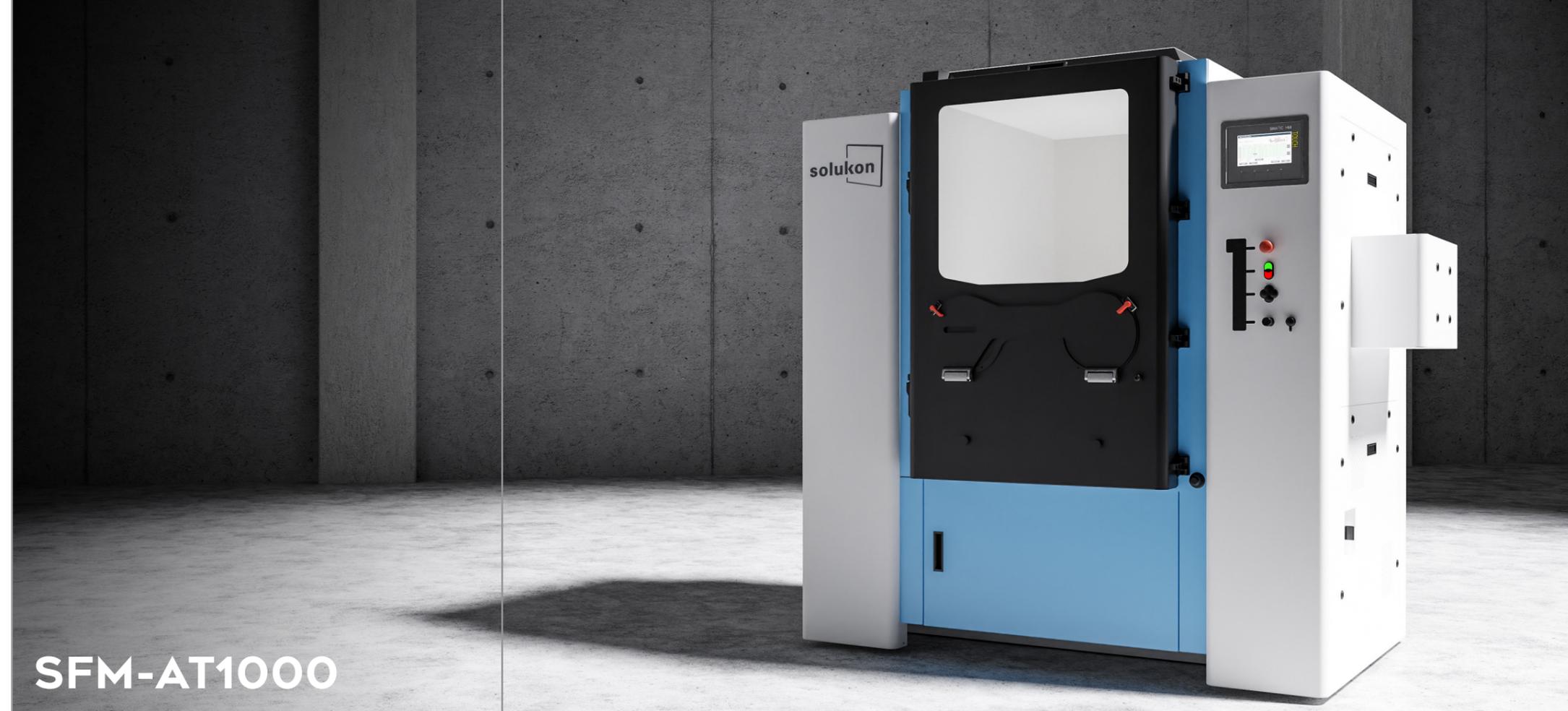
Pour rappel, le fabricant de systèmes périphériques pour la FA a fait ses débuts sur le marché il y a six ans avec le système SFM-AT800. Au fil du temps, la société a aidé plusieurs industriels à comprendre le rôle essentiel du post-traitement dans un flux de production. Sa technologie a été reconnue par les principaux acteurs de l'industrie, notamment le CERN, Siemens, MBFZ toolcraft et Morf3D, pour n'en citer que quelques-uns, et a positionné la société comme un véritable expert dans le domaine du nettoyage automatisé des composants métalliques fabriqués par FA.

Principales caractéristiques du procédé de dépoussage du Solukon

Le processus de dépoussage de Solukon consiste en un pivotement programmable des composants, dont la plate-forme de construction, autour de deux axes spatiaux. La rotation à fréquence réglable permet l'optimisation souhaitée du flux de poudre, sans compter qu'elle permet le nettoyage des ouvertures et des canaux les plus petits, ce qui est d'une importance capitale pour les processus thermiques en aval.

« Notre objectif est de donner à l'industrie un outil intelligent, hautement automatisé et durable pour combler le fossé entre la fabrication et le post-traitement. »

Le processus est entièrement automatisé et se déroule dans une atmosphère protégée et contrôlée, évitant ainsi tout contact avec des



particules dangereuses pour la santé. Notre technologie permet de gagner du temps de travail, de garantir le respect des exigences les plus strictes en matière de santé et de sécurité, et d'augmenter considérablement la qualité du processus. En même temps, elle récupère la poudre résiduelle sans contamination et la rend disponible pour un traitement ultérieur et une réutilisation », explique **Andreas Hartmann**, co-fondateur et directeur technique.

En ce qui concerne le système SFM-AT1000, une demande de la société AMCM GmbH, basée à Starnberg, a conduit à son développement. La société d'EOS fournit à l'industrie divers services de FA, y compris le développement de matériaux ou la création de pièces spécifiques pour les machines, dans le but de répondre aux besoins qui n'étaient pas satisfaits par les produits de FA standardisés.

AMCM GmbH a récemment lancé les imprimantes AMCM M4K avec une gamme de taille de composants de 450 x 450 x 1 000 mm³. Ce type de systèmes ouvre de nouvelles possibilités dans des industries exigeantes. Ils sont par exemple le candidat idéal pour la production de moteurs de fusée imprimés en 3D. Afin de permettre une production optimale de composants d'une telle taille, il était nécessaire de disposer d'un système de dépoussiérage dont la taille est compatible



Andreas Hartmann
Co-fondateur et directeur technique

avec les pièces fabriquées.

Le développement du SFM-AT1000 est basé sur le système SFM-AT800-S qui offre un volume de chargement de 800 x 400 x 550 mm³ et un poids de composant de 300 kg.

La principale différence entre les deux systèmes est que le nouveau format est doté d'un système de pivotement renforcé avec une conception nouvelle et particulièrement compacte.

Le nouveau système de dépoussiérage permet aux industriels de déplacer facilement les charges les plus lourdes tout en maintenant le volume de la chambre aussi petit que possible pour minimiser la consommation de gaz inerte. De plus, grâce à deux servomoteurs intelligents programmables, le système de pivotement permet de déplacer facilement l'élément non seulement dans n'importe quelle position spatiale mais aussi le long de n'importe quel chemin imaginable. Cela est particulièrement utile pour dépoussiérer des structures internes compliquées comme les canaux de refroidissement.

Les systèmes Solukon sont conformes aux normes CE, équipés de composants conformes aux normes UL et construits pour répondre aux exigences de la norme NFPA 79.

Dès le premier jour, Solukon a clairement indiqué que son objectif était de permettre aux entreprises de disposer d'un système de production complet en éliminant tous les risques liés à la santé et à la sécurité et en augmentant l'efficacité grâce à une automatisation intelligente. Étant donné le rôle crucial du post-traitement, l'entreprise y arrive, à un rythme rapide.

Powder Solutions for Metal AM



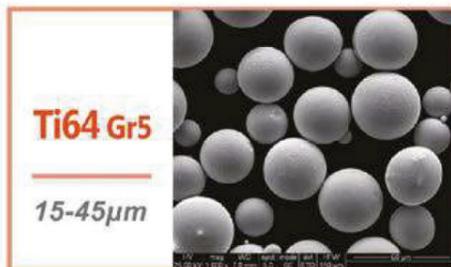
Main Powders

Titanium: Ti CP, Ti64 Gr5/Gr23, BT9, BT20, Ti6242, Ti4822, Ti2AlNb, NiTi50
Nickel: IN718, IN625, IN713, Hastelloy X, Hastelloy C276, Waspaloy
Cobalt: CoCrMoW, CoCrMo, CoCrW, HA 188
Stainless Steel: 316L, 17-4PH, 15-5PH
Die Steel: 1.2709(MS1), Corrax, H13, S136
Aluminium: AISi10Mg, AISi7Mg
Refractory Metal: W, Mo, Ta, Nb, Cr, Zr

Additional alloys are available upon request



Advanced Atomization System for Metal Powder Production



Ti64 Gr5

15-45µm



IN718

15-45µm

Powder Characteristics

Controlled chemistry
 Spherical shape
 High flowability
 High apparent density
 High purity and applied to aircraft engine

Capacity

Powder 600t/a
 Powder Atomization System 30units/a

Particle size range(min/max)

0-20µm
 15-45µm
 15-53µm
 20-63µm
 45-106µm
 53-150µm

Global Leaders in Aluminum and Copper Alloy Powders for Additive Manufacturing



Kymera[®]
 INTERNATIONAL
 Pioneers in Material Science™

About Kymera International:

With nine manufacturing sites in seven countries, Kymera International is a global leading producer and distributor of powders, pastes and granules of aluminum, aluminum alloys, copper, copper oxide, bronze, brass, tin and several specialty alloys.



CONTACT US

Avimetel Powder Metallurgy Technology Co., Ltd.
 www.amcpowders.com
 sales.amcpowders.com
 Lexi Liu +86 18636327355 lexiliu@amcpowders.com

Fabrication additive et cuivre pur

Étant donné le coût élevé de la fabrication additive métallique, les applications dans les secteurs exigeants restent généralement les mêmes. Elles sont réalisées avec des matériaux tels que le titane, l'Inconel, l'aluminium ou l'acier. Étonnamment, les dernières années ont vu l'émergence de la fabrication additive/impression 3D à base de cuivre. Comment ? Pourquoi maintenant ? Et pour quel type d'applications ? Ces points constituent l'objet de ce dossier.

Cet article a pour but de présenter un aperçu détaillé de l'utilisation du cuivre pur dans la fabrication additive et de la manière dont les professionnels peuvent en tirer le meilleur parti. Pour explorer ce sujet, nous avons invité un fabricant d'imprimantes 3D métal, **Farsoon Technologies**, et un producteur de matériaux, **Elementum 3D**.

Wenyu Guo, responsable de la ligne de produits métalliques chez **Farsoon Technologies**, parlera au nom de l'entreprise, tandis que **Jacob Nuechterlein**, président et **CEO d'Elementum 3D**, partagera l'expertise de l'entreprise dans ce dossier.

Les recherches et les derniers développements d'**Optomec**, de l'**Institut Fraunhofer pour la technologie laser (ILT)** et de **The Virtual Foundry** ont également été mentionnées.

Cuivre pur vs cuivre ?

Parmi tous les métaux qui existent, le cuivre est l'un des rares qui se trouvent dans la nature sous une forme métallique directement utilisable. Il est décrit comme un matériau mou, malléable et ductile qui intègre une conductivité thermique et électrique très élevée.

Pour vérifier si le cuivre est pur, ceux qui n'ont pas de formation technique utilisent ce que nous appelons la « bonne vieille technique de grand-mère » : ils appliquent du jus de citron par-dessus, puis le rincent à l'eau et s'il brille comme une couleur rougeâtre, c'est un signe de cuivre pur.

Sinon, la densité du métal permet de déterminer sa « pureté ». Le professionnel n'a plus qu'à peser le composant sur un appareil électronique de mesure du poids et du volume par dimension.

Dans l'industrie manufacturière, ce métal donne lieu à une certaine gamme d'applications industrielles.



Courtesy: The Virtual Foundry

Quelle technique de fabrication pour le cuivre pur ?

Il est intéressant de noter que l'utilisation de cuivre pur dans les processus de production ne débute pas avec la fabrication additive.

Avant d'être mis à profit par les experts en fabrication additive, le cuivre peut aussi être utilisé dans divers procédés : lors des procédés traditionnels par exemple - qui reposent sur le « grillage », la fusion dans des fours à réverbération ou des fours électriques pour les minerais plus complexes. Il permet de produire une matrice et de la transformer pour produire du cuivre blister qui est ensuite raffiné en cathodes de cuivre.

En outre, il arrive que le produit final et le volume de production déterminent la voie de procédé idéale à exploiter.

Pour les tubes en cuivre par exemple, si une entreprise prévoit une production annuelle élevée, le processus de production comprendra donc la **coulée continue verticale, le formage à chaud avec extrusion et l'étrépage ultérieur**.

Pour les petits volumes de production et les tubes à paroi mince de petit diamètre, les fabricants peuvent envisager l'utilisation d'une machine de coulée continue horizontale dans le processus.

Au vu de ces explications, les raisons pour lesquelles il faut utiliser un processus de production dédié au cuivre pur sont logiques, mais doivent-elles être les principaux critères de mesure ?

Utilisation d'un procédé de fabrication additive pour le cuivre pur

Dans la fabrication additive, la nécessité d'atteindre la complexité technique requise pour certaines pièces fait pencher la balance du côté de ce processus de fabrication.

Lorsqu'on lui demande quelles sont les principales raisons pour lesquelles le cuivre pur suscite l'intérêt pour la fabrication, **Jacob Nuechterlein**, président et **CEO d'Elementum 3D**, répond en mettant l'accent sur la fabrication additive :

« Les échangeurs de chaleur sont une utilisation principale dans la fabrication additive en raison de leur conception complexe et de leur canalisation interne. Le cuivre pur possède l'une des conductivités thermiques les plus élevées de tous les métaux. La conductivité extrêmement élevée de plus de 350 W/mK est à l'origine des applications de ce matériau ».

En ce qui concerne la technologie de FA la plus élevée, la technique la plus connue utilisée pour traiter le cuivre pur est la FA métallique, en particulier le frittage direct du métal au laser – (**Direct Metal Laser Sintering – DMLS**).

Toutefois, la FA métallique n'est pas la seule à pouvoir traiter du cuivre pur

Il s'avère que certains producteurs de matériaux ont réussi à développer un filament infusé au cuivre, qui peut être traité sur une imprimante 3D FDM. Un exemple intéressant qui peut illustrer ce point est **Filamet™**, un filament de cuivre qui contiendrait environ **90% de métal**. Avec une densité de 4,3g/cc, le producteur, **The Virtual Foundry**, a expliqué qu'une fois cuite dans un four de frittage, la pièce imprimée devient 100% métallique.

L'un des défis posés par cette technique serait la

perte du liant PLA qui entraînerait un retrait de 15 à 20 % de la pièce imprimée, mais c'est un problème qui peut être résolu avant le processus d'impression.

En outre, comme il n'est pas possible de couler deux métaux en même temps dans une fonderie, l'un des principaux avantages de ce type de filament serait la possibilité d'imprimer des formes en 3D avec plus d'un métal à la fois. Enfin, même s'il ne s'agit pas de cuivre pur, la pièce imprimée obtenue avec ce matériau atteint la même conductivité électrique que le cuivre pur.

Le cuivre pur traité par une technologie de fabrication additive métallique

Comme dans le cas de l'impression 3D FDM, le processus de fabrication pose aussi ici, son lot de problèmes. Dans la fabrication additive métallique, il y a encore quelques défis à relever, mais à un autre niveau. Il s'agit principalement de la **réflectivité** et de la **conductivité thermique élevée**.

Nous examinerons l'utilisation de cuivre pur traité par la technologie DMLS - Direct Metal Laser Sintering. Pour rappel, la DMLS nécessite l'utilisation d'un laser à haute densité de puissance pour faire fondre et fusionner des poudres métalliques ensemble. Le processus de fabrication produit des pièces plus solides et plus denses que les pièces métalliques coulées à la cire perdue, tout en permettant des géométries complexes qu'il n'est pas toujours possible d'obtenir avec d'autres méthodes de fabrication des métaux.

Malgré ses grands avantages, il convient de noter que le processus nécessite des outils similaires à ceux utilisés pour un système de sablage. De plus, les conditions de sécurité sanitaire doivent être prises en compte avant d'utiliser des systèmes basés sur la technologie DMLS.



Courtesy: The Virtual Foundry

Sur base de son expertise, Farsoon a observé deux défis principaux concernant l'utilisation du cuivre pur dans la FA DMLS :

« Le cuivre pur a un taux de réflexion laser élevé, supérieur à 90 % avec les systèmes standard de frittage laser des métaux (MLS). Il est difficile pour le laser de faire fondre la poudre de cuivre pur de manière continue et régulière, ce qui entraîne des problèmes tels que la défaillance de l'interface et les trous internes.

En raison de la nature du matériau cuivreux, la puissance du cuivre pur a tendance à s'oxyder à l'air libre, ce qui inclut la formation d'une couche oxydée de matériau qui empêche toute corrosion supplémentaire, mais qui entrave les propriétés clés recherchées avec le cuivre pur comme la conductivité électrique», **Wenyu Guo**, responsable de la ligne de produits métalliques chez Farsoon Technologies explique.

La vérité est que le cuivre pur est un choix intéressant pour les utilisateurs finaux, étant donné qu'il est plus conducteur électrique et thermique que les alliages de cuivre. Cependant, en raison des propriétés de surface obtenues, le matériau peut réfléchir la plupart des rayonnements laser dans les longueurs d'onde «traditionnellement» utilisées de 1 micron.

Selon une recherche de l'**Institut Fraunhofer pour la technologie laser (ILT)** à Aix-la-Chapelle, en Allemagne, le matériau ne peut recevoir qu'une petite partie de l'énergie laser - qui est également utilisée pour le processus de fusion. Par conséquent, le rayonnement réfléchi peut détruire les composants du système de FA, sans compter que l'absorptivité du matériau à la lumière infrarouge augmente au fur et à mesure que le matériau passe d'une plaque solide à une plaque liquide. En bref, une situation compliquée qui conduit à un processus de refonte instable.



Wenyu Guo

S'attaquer au problème de réflectivité

Dans son système de plateforme ouverte, Farsoon a intégré des paramètres de construction, de numérisation et de traitement qui peuvent réduire ce problème de réflectivité et atteindre les performances souhaitées de l'application.

La solution a été développée sur la base d'un laser à fibre standard. Selon Wenyu Guo, leur solution est rentable car pour traiter du cuivre pur, l'utilisateur n'investira pas dans d'autres systèmes optiques clés et pourra étendre la capacité des applications que permet la FA.

« La contrainte thermique du cuivre pendant l'impression est moindre que celle des autres matériaux. L'ajustement des paramètres du processus de traitement thermique, tels que la température, le temps de maintien et les conditions d'atmosphère/vide, peut affecter la microstructure et donner des propriétés privilégiées, notamment la résistance et la conductivité. La composition de la matière première, telle que la teneur en oxygène et la pureté du cuivre, a également une grande influence sur le comportement de la conductivité.

Pendant le processus de fusion du cuivre pur au laser, la plaque de construction de la machine est réglée à une température plus élevée, ce qui permet de réduire la contrainte thermique résiduelle. La pièce en cuivre pur finie nécessitera un certain niveau de traitement en fonction de l'application pour libérer davantage la contrainte et solidifier les performances mécaniques/électriques. Dans le cadre des développements actuels, les pièces en cuivre peuvent atteindre une densité de plus de 97% », explique le porte-parole de Farsoon.

Optomec est une autre entreprise qui s'attaque à ce problème de haute réflectivité. Ce spécialiste de l'impression 3D métal et de l'électronique imprimée 3D a mis au point un procédé de fabrication additive de cuivre pur à l'aide de ses systèmes de dépôt d'énergie dirigé par lentille (DED).

« Le cuivre pur est un grand défi pour les systèmes DED en raison de sa haute réflectance », a déclaré Tom Cobbs, chef de produit pour les systèmes LENS d'Optomec. « Les longueurs d'onde infrarouges de la plupart des systèmes de FA laser standard ne sont pas facilement absorbées par le cuivre, ce qui rend difficile l'établissement d'un bain de fusion car l'énergie laser est réfléchi vers la source, ce qui cause toutes sortes de dégâts. »

Selon le chef de produit, le nouveau procédé de la société américaine protège contre ce problème de réflectivité. Par conséquent, le laser peut fonctionner à pleine puissance sur les surfaces réfléchissantes et comprend des paramètres de processus qui tiennent compte des différences de conductivité thermique et des grandes variations d'absorption.

Qu'en est-il de la haute conductivité thermique ?

Les solutions d'**Optomec** et **Farsoon** pourraient être intéressantes à explorer. Le seul bémol, c'est qu'elles semblent ne mettre l'accent que sur une partie du défi : la réflectivité.

« Le cuivre est plus difficile à traiter en raison de la conductivité thermique élevée de la partie fusionnée et de la réflectivité naturelle élevée du cuivre. De nombreuses affirmations suggèrent

une meilleure productivité avec les lasers verts, mais cela ne concerne que la réflectivité et non le problème plus important de la haute conductivité thermique», explique le producteur de matériaux **Elementum 3D**.

En effet, **M. Nuechterlein** croit fermement que la réflectivité peut être résolue par de nombreuses techniques, mais la conductivité thermique élevée rend ce

matériau difficile pour la plupart des utilisateurs.

De leur côté, ils ont mis au point un cuivre pur qui n'est pour l'instant imprimable que sur les systèmes de FA d'un fabricant qui développe la technologie de fusion laser sur lit de poudre. En outre, la société déclare que son produit est conçu pour être utilisé avec des imprimantes autonomes utilisant des lasers rouges ou verts.



Jacob Nuechterlein, président et CEO d'Elementum 3D

Applications possibles avec du cuivre pur

Il est prouvé que les pièces imprimées en 3D en cuivre pur conviennent aux échangeurs de chaleur dans diverses applications industrielles. Les soudeuses par induction et les composants électroniques sont également d'autres exemples que l'on peut citer.

« L'objectif de ces applications est d'atteindre des milliers de pièces produites ou de construire un deuxième niveau avancé de la chaîne de fabrication et d'approvisionnement », explique **Wenyu Guo**.

Avec le temps, nous pourrions envisager un éventail plus large d'applications. Dans le domaine de la conception de bijoux par exemple, si le processus de fabrication permet un processus plus reproductible capable de fabriquer des géométries complexes, l'utilisation du cuivre pur dans la fabrication additive permettrait d'obtenir des produits de meilleure qualité.



Notes conclusives

Il n'y a pas beaucoup d'entreprises qui peuvent fabriquer des produits à base de cuivre pur en utilisant la fabrication additive. Ce dossier montre que la fabrication de pièces imprimées 3D en cuivre pur est encore naissante et pose des défis qui ne sont pas toujours relevés dans leur intégralité mais les premières solutions qui sont entreprises, permettent déjà d'atteindre une production viable. La production en masse est certainement le prochain point à traiter.



Country Focus: Belgique

Atomium

“ On peut être fier de l'écosystème Belge. Il y a un niveau d'entreprises disponibles qui ont suffisamment d'expertise pour accompagner les entreprises qui veulent se lancer et c'est un point non négligeable”,

Camille MOMMER.

En novembre 2019, « L'Echo », un journal financier belge annonçait que les entreprises belges actives dans la technologie et la biotechnologie avaient levé 491 millions d'euros au premier semestre. Un véritable record quand on sait que ce sont les entreprises technologiques qui ont eu la plus grosse part de gâteau. Un record d'autant plus intéressant car il soulève une question : celle de savoir quel type de technologie est le plus en vogue dans le pays. Si l'article met en vedette l'intérêt

et la croissance des entreprises qui développent des logiciels, il a surtout nourri des interrogations qui étaient alors déjà présentes au sein de notre équipe : et la place de la fabrication additive dans tout ça ?

Le sujet avait déjà été soulevé dans le passé – au cours d'une ou de deux interviews ici et là avec des acteurs du marché - mais toujours très brièvement, comme si au final, on avait peur d'en parler. Les réponses donnent « un ton »,

une « tendance » mais pas la réalité. La vérité est qu'un acteur déjà spécialisé dans la fabrication additive qui doit donner son avis sur la fabrication additive du marché aura certainement une vue axée sur un seul angle. Le sien. Alors, **comment se porte le marché de la fabrication additive (FA) belge ? Quelles sont les opportunités pour les entreprises nationales et internationales ? Quels sont les points d'amélioration ?** Nous avons fait le point avec **AGORIA**.

AGORIA

Agoria est la fédération nationale des entreprises belges technologiques. Avec plus de 1900 entreprises belges dans son portefeuille, l'organisation est la plus grande association professionnelle qui contribue à l'élaboration des politiques aux niveaux régional, fédéral et européen afin d'améliorer le climat social et économique des entreprises de l'industrie technologique. Une organisation qui nécessite une certaine structure.

Camille Mommer



Nous avons échangé avec Camille MOMMER, Business Group Leader Manufacturing, Manufacturing & Innovation Services chez Agoria, qui mentionne d'entrée de jeu comment l'organisation travaille et comment le sujet de « la fabrication additive » a fini par arriver sur la table :

« On divise nos entreprises en 2 grands secteurs : un secteur dédié à la manufacturing (fabrication de machines ou de pièces) et un secteur dédié aux entreprises digitales. En mai 2018, nous recevions déjà pas mal de questions venant de nos membres sur la FA. Très vite, nous avons réalisé qu'en fait, la technologie est le lien qui permet de quitter du digital au produit physique. Ma prédécesseur avait au préalable réalisé une enquête pour tester le sujet et son intérêt. Réalisée en collaboration avec PwC, et sortie l'année dernière, l'enquête révélait qu'il y avait un marché avide d'en savoir plus mais ne savait pas comment s'y prendre. On a donc rassemblé une vingtaine d'entreprises qui étaient intéressées par le projet afin de travailler sur le sujet à travers des projets ou des séances d'information. »

L'approche des 4E

Sur une échelle de 1 à 10, à combien peut-on situer le niveau d'adoption des technologies d'impression 3D / Fabrication additive par les acteurs du marché belge ?

« Mon côté scientifique a dû mal à vous répondre », annonce Camille. Bioingénieure de formation, elle a travaillé dans la recherche avant de s'impliquer dans des organisations qui accompagnent les entreprises tant au niveau financier, que dans la recherche de leviers de croissance pour leur business.

« Les freins identifiés à l'époque – il y a 2 ans - restent quand même valables », poursuit-elle. « Beaucoup d'entreprises ne se rendent pas encore compte de son potentiel, et celles qui décident de se lancer, ne savent pas comment s'y prendre pour évaluer le potentiel pour leur entreprise ou alors n'ont pas la main d'œuvre qualifiée. »

C'est d'ailleurs pour cela que le rapport de PwC sur l'étude de la FA en Belgique recommande l'approche des 4E :

« Le principal défi à relever pour améliorer les processus ou créer de nouveaux produits utilisant la FA est d'identifier les premiers cas d'utilisation. Toutes les entreprises sont confrontées au même cercle vicieux : identifier les bonnes opportunités de FA augmente [leur] position dans la courbe d'apprentissage et crée un savoir interne. Ce savoir-faire interne permet de résoudre (en partie) les défis en matière de technologie et de coûts, car il vous aide à identifier les prochaines bonnes opportunités. La première étape consiste à commencer quelque part » explique le rapport. Aussi l'approche des 4E consiste à : **Explorer, Estimer, Evaluer, Expérimenter.**

De son côté, Agoria a commencé à mettre en pratique cette approche pour ses entreprises membres. En novembre dernier, l'organisation a commencé par viser les plus jeunes : afin de susciter leur intérêt et leur capacité à « penser de manière additive », ils ont lancé le « 3D Print Challenge ». Destiné aux professionnels et étudiants de toute université, le concours consiste à concevoir et fabriquer par impression 3D un produit destiné à la grande consommation ou à une application industrielle.

Si les jeunes professionnels pourront explorer (davantage) le potentiel de la technologie, Camille explique que, le but pour les étudiants qui participent à cet exercice, est de les amener à considérer comme option la possibilité de travailler plus tard dans ce domaine.

Comment travailler avec les entreprises belges ?

La question qui vous fera gagner des millions. Pour travailler avec des entreprises belges, il faut comprendre le contexte du pays ; un pays qui a trois principalement régions – la Flandre, la Wallonie et Bruxelles - qui évoluent chacune de façon indépendante.

« L'impression 3D n'a pas évolué de la même manière en Wallonie et en Flandre. Les profils d'entreprise sont d'ailleurs différents. En Flandre, nous avons des entreprises très spécialisées », explique la Business Group Leader du secteur Manufacturing d'Agoria.

On remarque ainsi que des associations telles **FLAM3D** dédiées à promouvoir et accompagner les entreprises de la FA ont pris rapidement ce train en marche dans la région flamande et – aux Pays-Bas.

« La Wallonie par contre abrite des entreprises industrielles, des grands groupes de l'aérospatiale ou des pointures telles que Sirris, devenu un acteur incontournable sur le marché. Ce type d'entreprises ne va pas contacter un sous-traitant pour la fabrication des pièces. Du fait de l'envergure de leurs activités, elles préfèrent investir dans les technologies (comprendre dans l'achat des

« systèmes de FA et/ou logiciels) », poursuit la bioingénieure.

Et Bruxelles ? La « Belle » n'abrite plus beaucoup la « vraie industrie », pour reprendre les mots de Camille. La ville abrite quelques entreprises qui ont décidé de se spécialiser dans certains secteurs d'activités. C'est le cas de la startup Spentys, qui sort du lot avec son service de prothèses imprimées 3D.

« De manière générale, la technologie médicale évolue bien dans le pays et une autre entreprise qui le prouve est Materialise. Dans la santé, c'est facile de faire comprendre la valeur de la technologie, même si son coût amènera à la réflexion. », complète le porte-parole.

Quelle que soit la région... un type de profils sort du lot

Enfin, on réalise quand même, que les entreprises qui peuvent avoir un fort intérêt à intégrer la technologie sont en général des PME industrielles.

Pour Camille, pour ce type d'entreprises, la réflexion est double car, il est certain, même si elles arrivent à y voir un potentiel, elles ne peuvent investir avec la même « largesse » que les grosses entreprises.

Pour ces entreprises, il faut donc que le retour sur investissement, soit certain, chiffré et précis.

Peut-on encore parler de facteurs qui freinent la croissance de la FA ?

Avant toute chose, il faut dire que dans cette industrie, on a des facteurs qui sont généraux, propres à bon nombre de marchés.

De manière générale, l'aspect financier est souvent soulevé mais dans ce cas précis, notre scientifique pense que si le « business case » est clair, l'investissement sera vite fait – même si calculer le ROI reste un peu compliqué.

En Belgique, il y a la question des opportunités du marché et à ce jour, l'opportunité à saisir est aussi (et surtout), **la valeur ajoutée que la technologie apporte en fonction des métiers.**

En début 2020, la fédération belge a estimé à **20 000 le nombre d'emplois** que le secteur technologique créera d'ici 2024. « Il faut donc intensifier l'activation », comme le disait le CEO Marc Lambotte, et sur ce coup, les entreprises de la FA ou qui veulent adopter cette technologie, ont leur part de responsabilité.

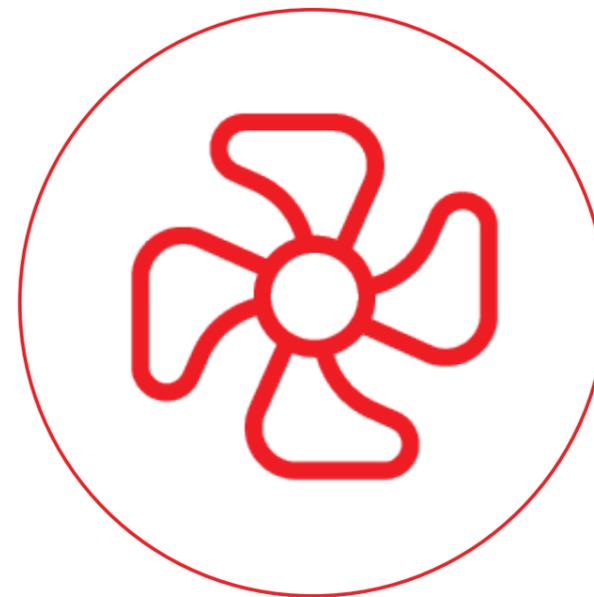
Dans les écoles (universités et hautes écoles), si on ne doute plus de l'expertise des enseignants et des unités de recherche, on note, selon **Camille Mommer**, que les hautes écoles de design ont commencé à intégrer cet enseignement à leur cursus. Au niveau des universités, l'effort reste à fournir.

Que faut-il retenir ?

Pour un pays qui exporte principalement vers l'Allemagne, la France et les Pays-Bas, la Belgique présente tout de même un bon présage pour son industrie manufacturière. Comme partout, il y a des points d'amélioration, et le bon côté est qu'on sait où l'intervention doit être faite.

Cependant, il faut noter que dans cette industrie, on compte du bout des doigts les « géants » qui se sont spécialisés dans la FA et certains d'entre eux sont Belges.

« On peut être fier de l'écosystème Belge. Il y a un niveau d'entreprises disponibles qui ont suffisamment d'expertise pour accompagner les entreprises qui veulent se lancer et c'est un point non négligeable », conclut **Camille Mommer**.



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.

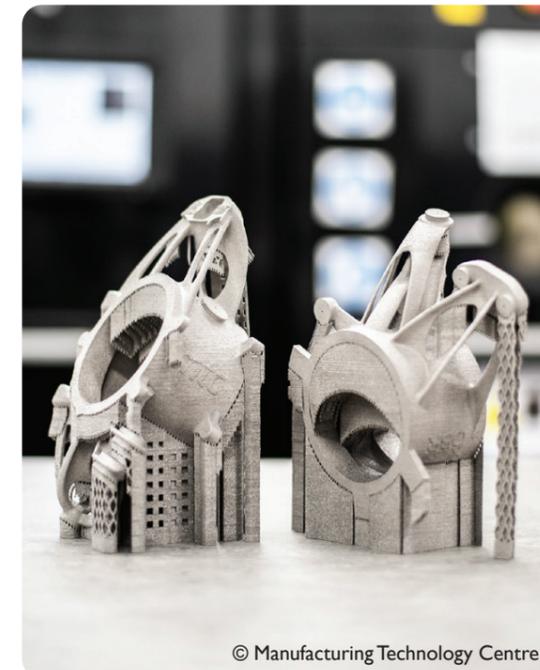
The unique abundance of dedicated AM labs of four Fraunhofer institutes, as well as the strong industry presence, ensures that this intense course is up-to-date and of practical relevance. The program includes plant and lab visits as well as practical hands-on exercises.

REGISTRATION DEADLINE 10 August 2020

LOCATION Dresden, Germany

Email: dn@epma.com

Registration forms and prices at: www.pmlifetraining.com/additive-manufacturing



© Manufacturing Technology Centre



INTERVIEW

BigRep : OÙ L'ENTREPRISE SE DIRIGE-T-ELLE ?

Martin Back, Directeur Général, prend la parole quelques mois après la démission de l'ex-CEO **Beyer** & la perte du fondateur **René Gurka**

3D ADEPT MEDIA

Martin Back



La première entreprise qui vient à l'esprit de bon nombre de personnes quand on parle d'impression 3D FDM grand format est BigRep. Le fabricant allemand d'imprimantes 3D a laissé le secteur avec un mélange de sentiments et de questions (sans réponse) à la fin de 2019. En moins de trois mois, l'entreprise a vu la démission de l'ancien CEO Stephan Beyer et a perdu l'un de ses fondateurs, René Gurka. Pourtant, à Formnext 2019, le spécialiste allemand de l'impression 3D grand format est apparu plus fort que jamais, et a présenté des applications inégalées dans les secteurs de la haute technologie et de l'automobile. Et maintenant, quelle suite donnée aux événements ? Le nouveau directeur général, Martin Back, a partagé dans cette interview comment l'entreprise envisage les prochains mois.

Qui est Martin Back, le nouveau Directeur Général de BigRep ?

Martin Back est apparu pour la première fois dans notre radar en juin 2019, lorsque l'ancien CEO a annoncé qu'il se retirait de ses fonctions. À l'époque, les responsabilités étaient partagées entre **Martin Back**, **Daniel Büning**, Chief Innovation Officer, **Frank Marangell**, Chief Business Operations et **Stefan Kaufmann**, le directeur de la recherche et du développement de la société.

En fait, Back a rejoint BigRep à l'automne 2018 en tant que directeur des opérations, prenant en charge les opérations quotidiennes, les stratégies commerciales globales, les nouveaux partenariats

et la création de politiques d'entreprise à Berlin, Boston et Singapour.

Avec 25 ans d'expérience dans l'industrie à des postes de direction, l'économiste de formation connaît par cœur l'industrie manufacturière traditionnelle. Avec un tel regard extérieur sur l'industrie de la FA et avec l'innovation comme ligne de conduite principale, Back combine la force dont BigRep a besoin pour aller de l'avant.

Quelle est donc la prochaine étape ?

Pour rappel, Beyer a laissé l'entreprise qui comptait alors 90 employés. Il a réussi à créer de nouvelles opportunités commerciales à Boston et à Singapour,

et à s'associer avec des entreprises de renom telles Bosch Rexroth, Etihad Airways et Ford. Ces partenariats ont montré les capacités de l'entreprise à exploiter le potentiel de la FA pour diverses applications et ont confirmé son orientation industrielle tout au long de la chaîne de valeur. Une orientation qui est devenue une mission, que le directeur général est également prêt à remplir :

« Ce sont aussi mes objectifs. Pour moi, c'est vraiment passionnant d'être au centre d'une industrie comme l'impression 3D qui change la donne, de faire avancer la technologie et d'en faire un outil clé pour la fabrication industrielle tout en transformant la conception, la production et les chaînes d'approvisionnement.

En fin de compte, nous rêvons d'un monde où chaque utilisateur industriel peut créer son propre produit localement sur une solution BigRep grand format », a déclaré **M. Back**.

En pratique, qu'est-ce que cela signifie ?

Pour réaliser ce rêve, il faut se pencher sur les problèmes qui ralentissent l'adoption de la FA. Dans le secteur de la fabrication additive, il existe différentes technologies,

mais chacune d'entre elles répond à des problèmes spécifiques.

En ce qui concerne l'« impression 3D grand format », l'une d'entre elles est l'Internet des objets (IoT). Étonnamment, pour l'IoT, l'impression 3D est devenue la nouvelle façon de fabriquer et de prototyper des objets. Le seul bémol est que là où certains ont vu des perturbations et des opportunités, d'autres ont vu la « sécurité » comme un problème croissant.

« En général, dans les processus hautement interdépendants, il est impossible d'introduire dans les applications d'atelier une solution autonome. C'est pourquoi les capacités de l'IoT des systèmes de FA sont un facteur de succès décisif. Et nous avons fait beaucoup de chemin au cours de l'année dernière. Nous avons été l'un des pionniers dans ce domaine en introduisant fin 2018 notre imprimante BigRep PRO, qui a été la première imprimante 3D grand format offrant une connectivité totale à l'Internet des Objets, y compris la 5G, grâce à notre partenariat avec Bosch Rexroth, développant l'usine du futur. Nous continuerons sur cette voie », explique **M. Back**.



Pour ce qui est de l'avenir, et en parlant de l'industrie en général, M. Back ne voit des possibilités de développement que si les fournisseurs sont prêts à répondre à la demande. Pour le porte-parole, les exigences actuelles conduisent à une relation nouvelle et interdépendante d'applications intégrées, de processus optimisés et de matériaux spécialisés.

L'évolution actuelle de BigRep par rapport à cette nouvelle forme de relation d'interdépendance entre les applications intégrées, les processus optimisés et les matériaux spécialisés

Après la sortie du BigRep PRO, le fabricant de

technologie grand format a travaillé sur de nouveaux matériaux qui pourraient s'adapter à l'ensemble de son portefeuille, du STUDIO et du STUDIO G2 au ONE et au PRO.

Tout d'abord, pour rappel, l'imprimante 3D PRO développé en collaboration avec Bosch Rexroth, permet de créer des prototypes fonctionnels, ainsi que de l'outillage composite, des pièces d'utilisation finale et de la production en petite série en utilisant des matériaux à haute performance.

À l'époque, aucune information supplémentaire n'avait été donnée sur les matériaux compatibles avec la technologie. Martin Back, de BigRep, donne aujourd'hui quelques exemples de matériaux compatibles tout en mettant en avant leur technologie d'extrudeuse doseuse (MXT® - Metering Extruder Technology) :

« [Notre] technologie d'extrudeuse doseuse (MXT®) - présentée sur la BigRep PRO - est une nouvelle méthode

d'extrusion thermoplastique, alliant vitesse et précision, et parfaitement adaptée à un filament tel que le PA6/66 de BigRep. Il s'agit d'un des matériaux à haute performance (PLX, PET-CF et BVOH) que nous avons récemment introduit. Nous développons certains d'entre eux en partenariat avec BASF.

Comme nous travaillons en étroite collaboration avec nos clients, nous savons ce que les fabricants veulent vraiment : ils ont besoin de

matériaux très performants, qui peuvent servir à de multiples usages ou qui sont spécifiques à une application. Il en résulte une sélection croissante de filaments de haute performance et de qualité technique. Le recyclage des filaments est donc un autre « must », car il crée des chaînes d'approvisionnement en boucle fermée - une opportunité qui n'est pas facilement accessible dans les applications de la FA métallique ».



Répondre à la demande croissante de la fabrication additive flexible

Pour répondre aux besoins individuels de l'industrie des biens de consommation, les entreprises ont de plus en plus recours à la fabrication additive qui permet une fabrication flexible et la production de produits sur mesure. Au fil du temps, les entreprises de secteurs exigeants ont été confrontées aux mêmes besoins : toutes les pièces ne nécessitent pas une production de masse. Pour répondre à cette demande, BigRep a ouvert le **BigRep 3D PARTLAB**. Ce service basé aux États-Unis vise à soutenir à la fois les partenaires de l'entreprise et les clients qui sont en surcapacité. En outre, selon les termes du directeur général, cette « approche de solutions numériques à 360 degrés » offrira également des services de commande personnalisés pour les pièces imprimées en 3D, y compris les prototypes, l'outillage, les moules

ainsi que les pièces d'utilisation finale.

« L'industrie recherche de toute urgence des solutions qui permettront de réduire les coûts et les délais et de créer de nouvelles façons d'innover tout en réduisant notre empreinte carbone. Je crois sincèrement que l'impression 3D est l'une des technologies clés du 21^e siècle », conclut M. Back. Et la maîtrise des défis de cette industrie nécessite une compréhension complète de l'ensemble de la chaîne de valeur industrielle. En ce qui concerne BigRep, l'entreprise est non seulement en « bonne santé » mais suffisamment outillée pour répondre à ces besoins.

3D ADEPT MEDIA



Tout sur la Fabrication Additive

Récupérez votre magazine spécialisé dans tous les événements majeurs de la Fabrication Additive



Impression 3D
Solutions de FA



Matériaux
Post-Traitement



Logiciels
Scanner 3D



News
Interviews

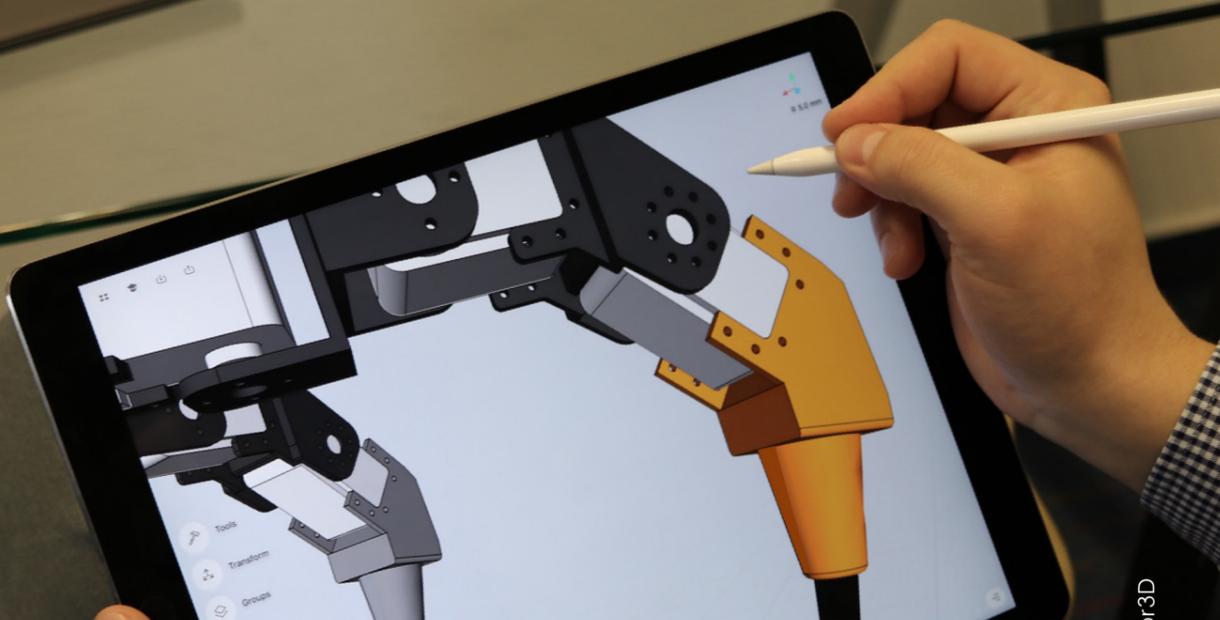


Recherche
Innovations



Études de cas
Tests

contact@3dadept.com
www.3dadept.com / Tel: +32 (0)4 89 82 46 19
Rue Borrens 51, 1050 Bruxelles - BELGIQUE



Credit: Shapr3D

LA CAO SUR LES APPAREILS MOBILES : LEUR IMPACT DANS LA FABRICATION

Vous souvenez-vous de ce sentiment que vous avez, lorsque vous sortez et que vous vous rendez compte que vous avez oublié votre téléphone ? Certains sont prêts à rentrer chez eux/où qu'ils étaient, pour prendre leur téléphone. Nous sommes sans doute tous d'accord sur un point : les appareils mobiles ont changé notre façon de consommer les produits/informations/travail, en un mot, de vivre. Le monde a évolué si vite que presque tout ce que nous faisons aujourd'hui nécessite l'utilisation d'appareils mobiles. Il est intéressant de noter qu'ils ont également changé notre façon d'utiliser la technologie et de concevoir les produits. Quel est donc cet impact sur la fabrication ?

Au cours de la dernière décennie, les améliorations technologiques ont entraîné d'énormes changements dans la façon dont les professionnels de la conception travaillent. Les technologies de CAO (conception assistée par ordinateur) qui étaient considérées comme une option il y a dix ans, sont aujourd'hui indispensables. Toutefois, en matière de fabrication, ce n'est un secret pour personne que la modélisation d'un produit à l'aide d'un logiciel de CAO est la première étape à franchir avant la fabrication proprement dite. Parviendrons-nous à la même conception en travaillant sur un appareil mobile ? La qualité

est-elle la même ? Est-il possible de le faire correctement ?

Tout d'abord, il convient de noter que les appareils mobiles les plus utilisés de nos jours sont les smartphones, les tablettes, les ordinateurs portables, les montres intelligentes, les lecteurs électroniques et les consoles de jeu portables. Dans le monde de la conception, le principal appareil utilisé pour la modélisation est l'ordinateur portable. Nous allons maintenant discuter de cet impact lorsque ce sont les tablettes qui sont utilisées dans le cadre de cet exercice.

Selon **Sophia Georgiou**, conceptrice en chef et fondatrice de **Morphi**, logiciel de modélisation

et de conception en 3D, la conception en 3D sur tablette est plus fréquente que sur les écrans de téléphone.

Avec son équipe, Georgiou a créé Morphi il y a quatre ans. Le logiciel est utilisé sur iPad et par des personnes de tous niveaux de compétences dans plus de 125 pays.

Quels sont donc les avantages de la «CAO sur les appareils mobiles» ?

Le premier avantage que les gens recherchent, tout en tirant parti de la CAO sur les appareils mobiles, est l'accessibilité. Cet avantage est plus évident pour ceux qui exploitent la CAO en mode «full-cloud». En effet, ils

peuvent accéder à leur travail, à tout moment et en tout lieu, même sur des appareils qui ne leur appartiennent pas.

Au niveau de la conception à proprement parler, la fondatrice de Morphi parle de la possibilité de ne pas être limité par la créativité.

« Les utilisateurs peuvent concevoir à partir de n'importe quel endroit où l'inspiration les frappe, comme dans le métro ou à l'extérieur, alors que les ordinateurs portables ne sont souvent pas aussi portables », explique-t-elle. Morphi défend la modélisation en 3D comme outil d'autonomisation. C'est pourquoi, la société a développé d'autres outils de dessin en 2D et 3D pour améliorer l'expérience de l'utilisateur grâce à une interface tactile.

Pour illustrer les capacités de ce type d'outils de modélisation, la Designer mentionne la robe imprimée en 3D baptisée **Named Dress**, conçue par **Sylvia Heisel**, une spécialiste des articles portables. Dévoilée l'année dernière, la robe de haute couture compostable est exposée au musée Ferragamo en Italie. Heisel a utilisé Morphi sur iPad pour écrire les noms de plus de 300 femmes dans les secteurs des STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics), sur l'écran tactile. Elle les a extrudés en 3D dans l'application et les a fusionnés pour former une pièce continue.

Sophia Georgiou fait ressortir des arguments intéressants mais, jusqu'à présent, donne des exemples qui pourraient donner l'impression que la CAO sur les mobiles n'est utile qu'aux artistes.

Dans un environnement plus industriel, les ingénieurs **« doivent résoudre les problèmes de conception sur le champ & rester dans les délais »**. Imaginez un ingénieur travaillant dans une PME. Avec une myriade de responsabilités, son poste pourrait l'obliger à courir entre différents sites (chez les fournisseurs et/ou les clients) pour enquêter sur des problèmes de fabrication.

Ces responsabilités ne se limitent pas à l'examen des dessins et à la rotation des modèles 3D. Elles nécessitent de modifier activement les dessins. Selon Siemens, « il existe d'autres raisons prudentes de prendre des mesures immédiates. Étant donné que le temps dont ils disposent sur leur bureau diminue, les ingénieurs ne peuvent pas se permettre de laisser s'accumuler des listes de tâches sur leur bureau tout en travaillant à distance. Une telle sauvegarde dans les tâches de conception peut retarder inutilement le processus global de développement du produit. Ils doivent les résoudre immédiatement, autant que possible, pendant qu'ils sont en déplacement ».

En outre, à mesure que la technologie s'accroît, l'évolution de la CAO sur les appareils mobiles a conduit à l'**utilisation de capacités de réalité augmentée (RA)** qui permettent une meilleure visualisation des modèles 3D (sans impression 3D, ni fabrication) et une expérience plus immersive pour les utilisateurs. Georgiou est tout à fait d'accord avec cet argument :

« Nous avons commencé à développer notre visionneuse de réalité augmentée pour Morphi sur



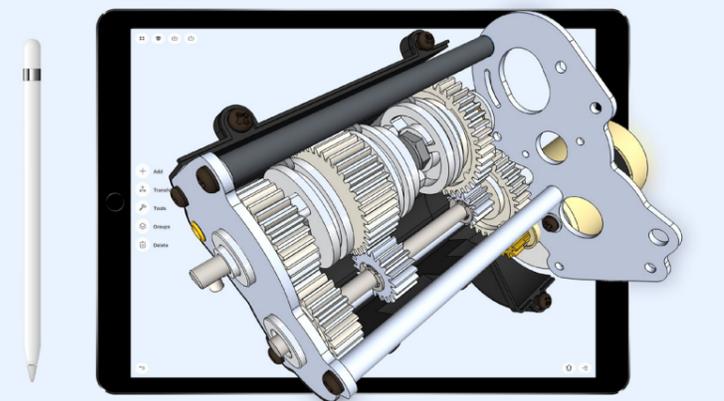
Crédit : Morphi

iPad en 2016 et nous avons lancé notre première fonctionnalité en 2017, qui était un moyen très simple d'ouvrir votre appareil photo et de placer votre modèle 3D dans votre environnement. Après la sortie de l'ARKit d'Apple en plusieurs étapes, nous avons pu créer des moyens plus immersifs pour nos utilisateurs de modéliser directement en 3D et de visualiser leurs dessins de diverses manières dans nos applications pour iPad. Nous avons également une nouvelle application iPhone, Morphi AR pour iPhone, qui sera lancée la semaine prochaine [à partir du 17 Février] et qui permet d'importer des modèles 3D créés dans n'importe quel logiciel de CAO et de les placer et de les modifier en RA à l'aide d'un iPhone ».

Cette liste d'avantages montre que la CAO sur les appareils mobiles permet une certaine flexibilité dans la façon dont un concepteur travaille, mais qu'il existe encore un grand écart avec leur utilisation sur les ordinateurs de bureau.

Credit: Shapr3D

Simple & Robust



iPad Pro and Apple Pencil required

Les autres considérations à prendre en compte

Pour fonctionner correctement, les applications de CAO ont besoin de **puissance de traitement, de mémoire, d'espace sur le disque dur et de performances graphiques élevées.**

Un ingénieur constatera rapidement que les modèles 3D de pièces complexes (avec des centaines d'analyses syntaxiques) nécessitent plusieurs ressources informatiques dans chacune des catégories susmentionnées. Dans ce cas, la capacité à produire correctement et rapidement dépendra des performances de la plateforme utilisée.

Que ce soit sur un ordinateur ou sur une tablette, sans les ressources de calcul appropriées, des tâches simples comme le chargement, la modification ou la manipulation peuvent entraîner des décalages ou des retards.

Compte tenu de leur grande capacité d'évolution en termes de puissance de traitement et d'autres ressources, les postes de travail de bureau sont généralement - et resteront certainement - la meilleure solution pour les plus grands modèles 3D conçus dans des logiciels de CAO.

Au fil du temps, les tablettes ont réussi à répondre à ces attentes en matière de performance, et aux professionnels qui se plaignent d'un écran graphique physique plus petit, il est donné la possibilité de diffuser l'affichage sur un écran plus grand. **Est-ce alors suffisant ?**

« Les processeurs, la taille de l'écran, la connectivité des appareils, l'habitude de l'écran tactile par opposition à la souris et le manque de précision des outils de modélisation 3D sont parfois considérés comme des limites à la modélisation 3D sur les appareils mobiles. Cependant, nous pensons que la plus grande limitation est probablement l'état d'esprit. Les appareils mobiles sont des ordinateurs puissants sur lesquels sont créés tous les jours des designs percutants. Les utilisateurs nous ont même dit que la conception en 3D sur les appareils mobiles renforce leur créativité parce qu'ils l'associent à l'expérimentation et peuvent voir les choses d'une manière nouvelle et intéressante », a déclaré la fondatrice de Morphi en parlant des limites de la CAO sur les appareils mobiles.

En parlant de ces différences avec les postes de travail de bureau, une recherche menée par Siemens explique que les gestes des doigts sont une autre considération à prendre en compte, et même un avantage pour la productivité pour ceux qui utilisent la CAO sur tablette :

« Les gestes des doigts sur un écran tactile et d'autres interactions sans périphérique sur les tablettes présentent une opportunité d'amélioration de la productivité. Au lieu de brancher un clavier et une souris physiques, ce qui peut ne pas être possible dans certains cas d'utilisation, les utilisateurs peuvent

saisir du texte ou interagir avec des modèles directement sur l'écran tactile. Outre le fait de prendre en charge le logiciel avec les bonnes ressources de calcul, certains fournisseurs de logiciels ont réorganisé l'interface et l'interaction de leur application de CAO pour tirer parti des interfaces multi-écrans ».

Productivité vs liberté : y a-t-il un équilibre ?

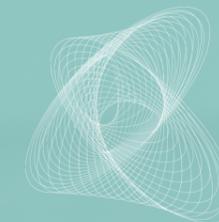
Cet article ne remet pas en cause l'utilisation de la CAO sur les appareils mobiles. Les professionnels font vraiment de la CAO sur des appareils mobiles. C'est un fait indéniable. Mais qui sont-ils ? La façon dont la CAO est utilisée sur les appareils mobiles n'est pas la même d'un utilisateur à l'autre.

Alors que l'utilisation de ces outils influe fortement sur la productivité des entreprises, pour les individus, la question tournera autour de la capacité à matérialiser un modèle 3D « comme ils le souhaitent ».

Pour **Sophia Georgiou**, de Morphi, « Les gens devraient utiliser les outils qui, selon eux, les aideront à mieux visualiser, à évoluer et à partager leurs idées. Il ne s'agit pas de choisir de modéliser en 3D sur un ordinateur de bureau ou sur un appareil mobile - ils peuvent désormais faire les deux sans problème. Il s'agit plutôt de donner aux gens les moyens de créer les choses qui comptent pour eux et leur communauté ».

Cette réflexion n'est pas toujours la même pour les organisations. La productivité est la clé pour lancer un produit à temps, qu'il soit évolutif ou révolutionnaire. Les conclusions de l'étude PLM de Siemens (2015) montrent qu'en moyenne, seuls 55 % des projets de développement sont lancés à temps, un score très faible pour ceux qui visent à être les « premiers » sur un marché donné.

Malgré la complexité due à la conception de certaines pièces complexes, la CAO sur les appareils mobiles vise à résoudre les problèmes plus tôt et à respecter les délais, donc à améliorer ce pourcentage. La question est : **quelle est la véritable réalité pour ces entreprises ?**



3DA SOLUTIONS



3DA SOLUTIONS

Your ideal partner in communication dedicated to the additive manufacturing industry.

By collaborating with you, we become an extension of your Communication & Marketing team.

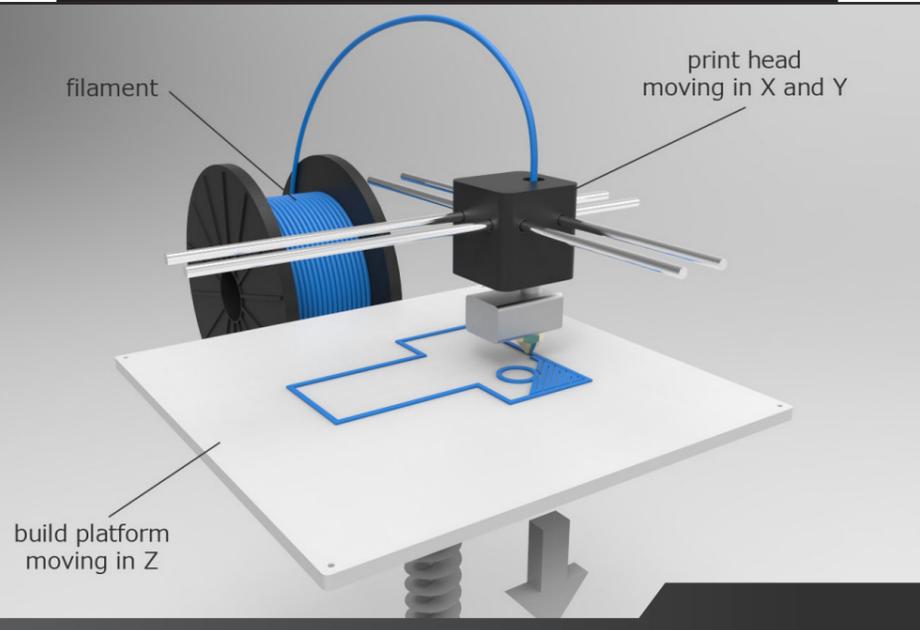
- Editorial Services
- Communication & Marketing Services
- Consultancy Services

WWW.3DA-SOLUTIONS.COM

★ contact@3da-solutions.com ★

L'IMPRESSION 3D FDM EST-ELLE (ENCORE) UN BON CHOIX POUR LES PROFESSIONNELS ?

“Les utilisateurs professionnels qui adoptent l'impression 3D ne cherchent pas un nouveau passe-temps, ils cherchent des solutions à leurs problèmes commerciaux les plus urgents”, Kevin Han.



fabricants d'imprimantes 3D FDM.

La technologie d'impression 3D FDM est bien plus que le simple dépôt couche par couche d'un matériau de base en filaments de plastique. Les fabricants qui ont décidé de pénétrer ce segment de marché ont amélioré cette technologie et suscité l'intérêt de segments auxquels on ne s'attendait pas dès le départ. Quelles pourraient être ces améliorations ? **Cet article vise à mettre en lumière ces avancées afin d'aider les professionnels à décider si c'est (encore) un bon choix pour eux.**

Tout d'abord, l'impression 3D FDM peut être exploitée via une imprimante 3D FDM de bureau ou dans un système d'impression 3D industriel. Pour rappel, plusieurs caractéristiques peuvent permettre de distinguer une imprimante 3D professionnelle d'une imprimante 3D industrielle. Il s'agit notamment de la précision des pièces, des matériaux (haute performance), de l'épaisseur typique des couches, de l'enveloppe de construction ainsi que des capacités de production (température, etc.) pour n'en citer que quelques-unes.

Outre les «matériaux», toutes ces caractéristiques peuvent être liées aux **capacités de la machine.**

Fused Fabrication Filament (FFF), Fused Deposition Modeling (FDM), Fused Laser Manufacturing... la technologie de fabrication additive pour matériaux polymères a reçu plusieurs noms de fabricants qui voulaient se distinguer parmi d'autres de la même gamme. Même si le nom le plus connu reste FDM, toutes ces technologies partagent le même principe : la création d'un modèle utilisant le dépôt couche par couche d'une matière première de filament plastique extrudé à travers une buse.

Au fil du temps, nous avons noté l'émergence de diverses entreprises proposant des technologies de fabrication additive pour polymères. Scott et Lisa Crump ont peut-être inventé cette technologie qui a fait et fait encore le succès de Stratasys aujourd'hui, mais la segmentation croissante du marché a conduit au développement de la technologie dans plusieurs industries. Comment cette technologie a-t-elle réellement évolué - au niveau technique et de la fabrication, et surtout, y a-t-il d'autres améliorations auxquelles nous pouvons nous attendre ? C'est la question à un million de dollars que nous aborderons dans cette rubrique - avec la contribution d'AON3D et INTAMSYS,



Charles Han, CEO of INTAMSYS

Améliorations apportées aux capacités des machines

Il était plus facile d'attribuer l'utilisation des imprimantes 3D de bureau aux fabricants et l'utilisation des imprimantes 3D industrielles aux grandes entreprises. En fait, aussi bien les PME que les grandes entreprises peuvent tirer parti des deux types d'imprimantes 3D dans leur département de R&D ou de production.

Le choix de l'une ou l'autre peut varier d'une entreprise à l'autre, mais l'intérêt qu'elles portent aux deux systèmes a donné une autre raison aux fabricants d'améliorer les capacités de leurs machines.

Il va sans dire que la vision d'une entreprise et la façon dont elle évolue sur le marché, ses objectifs, sont des facteurs qui auront toujours une influence sur les progrès de la technologie qu'une entreprise développe.

Pour revenir aux racines, une caractéristique majeure qui a permis une amélioration radicale du domaine a été **l'amélioration du mécanisme d'alimentation du filament et de son extrudeuse.**

Après avoir envoyé votre fichier à l'imprimante 3D - et évidemment après avoir chargé le filament dans l'imprimante 3D, la tête d'impression commence à bouger mais rien ne sort. Les débutants pensent parfois facilement que leur imprimante 3D est cassée - surtout ceux qui ont des imprimantes 3D avec des bobines cachées. Il s'avère que parfois, le problème peut être lié à la buse ou au mécanisme du filament.

Plusieurs causes peuvent expliquer ce problème : la buse est juste trop proche du lit et il faut l'ajuster, l'utilisateur a oublié un petit morceau de filament dans la buse lors du remplacement des bobines, auquel cas il lui suffit de nettoyer la buse avec une aiguille ; cela peut être lié aux paramètres qui n'ont pas été bien réglés ou simplement au mécanisme d'alimentation du filament et à l'extrudeuse qui n'ont pas été bien fabriqués.

La vitesse et la précision d'impression sont les caractéristiques suivantes sur la liste. Elles restent des caractéristiques clés qui peuvent être améliorées. Le CEO d'INTAMSYS, **Charles Han**, explique que « la vitesse d'impression permet d'augmenter le volume de production et donc de réduire les coûts, tandis que l'amélioration de la précision d'impression permet aux applications d'impression 3D de s'étendre à des applications industrielles plus exigeantes ».



Credit: Intamsys

omnitec
advanced equipment

KINGS 600 PRO SLA 3D



KINGS 600 PRO INDUSTRIAL SLA 3D PRINTER EXCLUSIVELY AVAILABLE AT OMNITEC

www.myomnitec.de

Pour le CEO et fondateur d'AON3D, Kevin Han, les améliorations peuvent aller au-delà de la vitesse et de la précision d'impression :

« Tout ce qu'il faut pour améliorer la répétabilité, la fiabilité et le contrôle des processus - et cela sera réalisé grâce à une combinaison de matériel et de logiciels. Il y a actuellement beaucoup de bruit autour de facteurs tels que la taille et la vitesse, mais les utilisateurs avertis comprennent que sans les bases de la répétabilité, de la fiabilité et du contrôle en place, la seule chose qu'une solution plus grande ou plus rapide fera est de créer plus de rebuts plus rapidement. »



Credit - AON3D

Nous abordons ce défi sous de multiples angles. Prévenir la variabilité dès le départ avec un matériel amélioré, surveiller le processus de construction avec du matériel et des logiciels, et permettre une amélioration continue pour éviter que les erreurs futures ne se répètent avec des données et des logiciels. "

En d'autres termes, il devient « indispensable » d'examiner la combinaison de plusieurs caractéristiques qui jouent un rôle clé dans le processus d'impression et pas seulement les capacités de la machine.

Améliorations des propriétés mécaniques de la pièce imprimée en 3D

Plus le marché progresse, plus les industriels placent la barre haut pour l'impression 3D FDM industrielle. Le défi est d'autant plus important qu'il existe aujourd'hui plusieurs technologies d'impression 3D qui prétendent réaliser « l'impossible ». Par conséquent, les nouvelles normes impliquent que les améliorations ne concernent plus seulement les capacités des machines, mais aussi les propriétés mécaniques des pièces.

C'est pourquoi les partenariats « fabricant d'imprimantes 3D - producteurs de matériaux » ont pris tellement de l'ampleur qu'ils soulèvent une question : **comment cette attente va-t-elle modifier/améliorer la fabrication ?**

« Il ne s'agit pas seulement d'avoir accès à des polymères haute performance, mais aussi d'avoir accès aux bons polymères haute performance pour le travail à accomplir. Si l'on décompose, chaque composant fabriqué peut être décrit comme une combinaison de trois éléments fondamentaux : Conception + Matériau + Processus. En limitant la disponibilité des matériaux, les types de composants qui peuvent être construits sont également limités », commente Kevin Han, d'AON3D.

En effet, l'impression 3D FDM industrielle nécessite des plastiques de qualité technique (ABS, polycarbonate (PC) ou Ultem), qui sont généralement fabriqués avec certains additifs qui modifient leurs propriétés de manière à ce qu'ils répondent à certaines exigences industrielles telles que la résistance aux chocs, la stabilité thermique, la résistance chimique et la biocompatibilité. C'est pourquoi, certains produits imprimés en 3D fabriqués avec des matériaux de qualité technique offrent des propriétés matérielles similaires à celles des pièces moulées par injection - et sont « prêts à être utilisés »

Au niveau de la conception, « les utilisateurs apportent l'élément de conception à la table, et c'est à l'OEM de faire le reste. Les utilisateurs veulent avoir la liberté de choisir le bon matériau pour leur travail, à des prix compétitifs, et sans avoir à entreprendre de la R&D supplémentaire. Dès le premier jour, nous nous sommes engagés à favoriser un écosystème de matériaux ouvert grâce à une combinaison de partenariats avec les fournisseurs de matériaux, un modèle commercial qui ne pénalise pas financièrement les clients lorsqu'ils changent d'échelle et une offre de services techniques qui élimine les difficultés liées à l'élaboration des paramètres de traitement des nouveaux matériaux », commente Kevin Han.

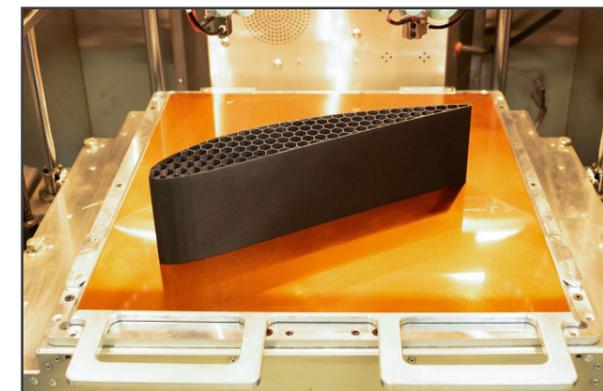


AON3D

Si Kevin Han confirme l'importance des partenariats avec les fournisseurs de matériaux, Charles Han met l'accent sur un point qui semble également crucial : **l'importance d'améliorer l'état d'esprit général de l'ingénieur.** Après tout, nous pouvons avoir la combinaison parfaite derrière un partenariat, mais en fin de compte, les ingénieurs qui travaillent derrière constitueront l'indicateur de performance de l'évolutivité de l'entreprise.

« L'état d'esprit général des ingénieurs peut également être amélioré, et les concepts d'ingénierie peuvent être optimisés pour s'adapter aux caractéristiques de l'impression 3D. Sur base de notre expérience, nous avons également découvert que de nombreux fichiers de données brutes générés par les méthodes d'ingénierie traditionnelles peuvent donner des résultats inattendus s'ils sont imprimés directement en FDM sans aucune modification. Cependant, les performances d'impression peuvent être améliorées en modifiant les structures internes des modèles 3D sans aucun compromis sur la qualité livrée », explique Charles Han.

Néanmoins, l'amélioration des propriétés mécaniques d'une pièce est, selon les mots de Kevin Han, à la fois la plus grande opportunité et le plus grand défi auquel l'industrie est confrontée aujourd'hui. Si le logiciel constitue un autre « Saint Graal » du processus



Courtesy: AON3D

de fabrication - trop long à aborder dans ce dossier -, pour maximiser les performances des pièces, le spécialiste conseille de **contrôler le processus.**

« Un bloc de marbre, un marteau & des ciseaux dans les mains d'un maître sculpteur donneraient un résultat bien différent que dans les mains d'une personne moins expérimentée. De même, le même matériau et la même imprimante avec des paramètres de processus optimisés donneront une meilleure pièce qu'avec des paramètres de processus non optimisés », complète le CEO d'AON3D.

Attentes actuelles concernant l'impression 3D FDM industrielle

Nous avons vu dans les lignes qui précèdent que les problèmes d'impression et les performances des pièces ont permis le développement de la technologie FDM. Le marché actuel montre que cette technologie possède les capacités requises pour aider les fabricants à réaliser plusieurs applications.

Toutefois, à l'avenir, la question de la « scalabilité » d'une entreprise utilisant l'impression 3D FDM reste importante. La réalisation de ce rêve avec la fabrication additive FDM pour la production pourrait nécessiter l'utilisation d'une flotte

d'imprimantes 3D ou de fermes d'impression 3D.

« Selon l'application et la charge de travail, certaines entreprises peuvent vouloir utiliser des imprimantes 3D pour le prototypage fonctionnel ; dans ce cas, quelques imprimantes 3D suffisent. Certaines entreprises peuvent avoir beaucoup d'applications d'outillage dans leur usine ; elles peuvent donc avoir besoin d'un plus grand nombre d'imprimantes 3D. De nombreuses entreprises sont également prêtes à utiliser l'impression 3D pour une production en faible volume. Ces

entreprises pourraient vouloir construire de véritables usines d'impression 3D avec un nombre important d'imprimantes 3D », conclut Charles Han.

L'approche de la fabrication additive et de la construction d'imprimantes 3D est en train de changer et, des décennies après sa création, la FDM est aujourd'hui légitimement positionnée pour ouvrir de nouveaux marchés aux machines basées sur l'extrusion.

EVENEMENT

Principaux points à retenir de la conférence sur l'impression 3D médicale organisée par Jakajima

Les 4 et 5 février derniers, Jakajima a organisé la 8^e édition de sa conférence sur l'impression 3D médicale. La première journée a proposé des sessions parallèles sur l'impression 3D dentaire et la bio-impression 3D, tandis que la deuxième journée a été consacrée à l'impression 3D de produits pharmaceutiques et à l'impression 3D en tant que technologie médicale. Les participants à la conférence du deuxième jour ont également bénéficié d'une session plénière approfondie axée sur l'impression 3D dans les hôpitaux (non) universitaires.

La conférence a réuni environ 150 participants pendant les deux jours. Pieter Hermans de Jakajima et moi-même (Kety SINDZE) avons assuré la modération des sessions le premier jour de la conférence, tandis que le deuxième jour, il était accompagné d'Alessandro Ricci de 3Dific dans cet exercice.

Tout d'abord, il est intéressant de noter que, contrairement à d'autres conférences/événements organisés dans le pays, cette conférence n'était pas un événement dédié aux Pays-Bas. Elle a en fait rassemblé des orateurs internationaux et nationaux ainsi qu'un public varié appartenant à la fois au secteur médical et à celui de l'impression 3D.

Toutefois, afin de rendre compte des principaux enseignements que les professionnels ont tirés de cette conférence, les lignes qui suivent seront axées sur les principaux points forts de la session d'impression 3D dentaire.

7 professionnels aux profils variés ont partagé leurs expériences et les principales expériences qui façonnent actuellement le monde de l'impression 3D dentaire.

Application de l'impression 3D d'un implant spécifique au patient en chirurgie buccale et maxillo-faciale

Sur base de cas réels de patients, le Dr Yi Sun, responsable du laboratoire de planification chirurgicale 3D - Chirurgie orale et maxillo-faciale à UZ Leuven (en Belgique), a démontré que l'utilisation de l'impression 3D pour les implants en chirurgie orale et maxillo-faciale est déjà une réalité en Belgique.

La présentation du spécialiste a montré comment les domaines de la dentisterie et de la chirurgie maxillo-faciale peuvent tirer profit de l'impression 3D dans des domaines spécifiques tels que la chirurgie ortho-gnathique, la reconstruction maxillo-faciale et autres.

En plus des applications cliniques des implants en titane imprimé en 3D, l'auditoire en a appris davantage sur le flux de travail de conception et les défis cliniques et d'ingénierie auxquels l'équipe est confrontée.

Si chaque cas est unique, le Dr Sun a indiqué que la plupart du temps, étant donné l'ampleur de certains projets, la plupart des recherches sont menées sur des animaux et requiert l'utilisation



des échafaudages imprimés en 3D pour la régénération osseuse.

Cependant, malgré les possibilités infinies que l'impression 3D peut offrir, un grand défi pour les patients et l'équipe professionnelle reste l'assurance financière, le contrôle de qualité concernant les réglementations médicales et la manière d'améliorer l'efficacité du flux de travail pour concevoir des implants spécifiques aux patients. Nous devons donc réunir les cliniciens, les ingénieurs et les scientifiques dans tous les domaines afin d'offrir un meilleur service de santé à nos patients.

L'orthodontie dans le monde numérique : une approche 3D combinant les technologies LMF et DLP

Emanuele Paoletto & Luca Carnevali ont discuté de l'impact des technologies 3D en orthodontie.

Emanuele Paoletto est responsable du laboratoire Orthomodul et Luca Carnevali est responsable du secteur des ventes dentaires/médicales chez Sisma. Leur présentation a mis en avant le protocole MAPA, un protocole développé par Maino B. Giuliano, Mura Paola et Emanuele Paoletto, qui permet de traiter un patient en une seule opération tout en tirant parti des technologies 3D.

En prenant l'exemple d'un ancrage squelettique, Paoletto a expliqué que tout au long du flux de travail en 3D, un scan du patient permet à l'équipe médicale de planifier la stratégie chirurgicale et le placement de la mini-vis. Les guides chirurgicaux et l'armature métallique sont ensuite conçus avant d'être imprimés sur la technologie d'impression 3D de Sisma (une imprimante DLP pour les modèles et les guides, ou une imprimante LMF pour les armatures métalliques). Ce n'est qu'après le processus d'impression que l'équipe médicale peut procéder à l'intervention chirurgicale.

Emanuele Paoletto et son équipe ont été reconnus par diverses publications scientifiques dans le monde entier. Aujourd'hui, ils sont prêts à collaborer avec les équipes médicales qui seraient intéressées par ce protocole.

L'impression 3D multi-matériaux à jet d'encre pour la dentisterie

René van der Meer, CTO et co-fondateur de Lake3D, croit au potentiel de l'impression 3D multi-matériaux à jet d'encre pour les applications dentaires.

La plupart des imprimantes 3D multi-matériaux disponibles sur le marché sont utilisées pour des applications de prototypage rapide. Selon M. van der Meer, Lake3D vise à changer la donne en développant un dispositif qui améliorera des aspects clés de la production tels que le temps et les pièces imprimées prêtes à l'emploi.

En outre, le projet nécessite la contribution de quatre entreprises : NextDent, une société de 3D Systems spécialisée dans les applications dentaires, Brightlands Materials Center pour son expertise dans les matériaux d'impression 3D ; TNO, un organisme de recherche qui apporte son expérience dans la technologie SLA et Océ. Reconnue pour son expertise en matière d'impression 2D, Océ apportera les têtes d'impression nécessaires à la technologie jet d'encre de l'imprimante 3D.

Avec son équipe, M. van der Meer a démontré le potentiel du jet d'encre 3D multi-matériaux pour le dentaire lors d'un projet financé par EFRO/STIMULUS. Sa présentation ne montre pas seulement qu'ils sont sur le point de réaliser quelque chose de significatif, elle montre également que leur solution pourrait offrir des solutions qui pourraient aller au-delà du domaine médical.

Transformer votre mâchoire supérieure en protège-dents

Entrer sur le marché de l'impression 3D par l'industrie du sport est certainement le meilleur moyen d'éviter les contraintes réglementaires que la technologie a fait naître dans l'industrie médicale.

C'est le pari qu'a fait Arno Hermans, fondateur de 3D Mouthguard, une entreprise qui améliore la façon dont les athlètes pratiquent leur sport favori en utilisant une technologie de pointe pour produire des vêtements de sport.

Selon un rapport du QYResearch Group, en 2018, le marché mondial des protège-dents s'élevait à 174,9 millions d'USD, et il sera de 278,6 millions d'USD en 2025, avec un TCAC de 6,9 % entre 2018 et 2025. Étant donné le rôle clé que joue le protège-dents dans diverses disciplines sportives telles que le hockey et le rugby, Hermans saisit l'occasion de développer un produit sur mesure pour chaque athlète qui protégera sa bouche pendant les compétitions.

Selon Hermans, les protège-dents actuellement disponibles sur le marché ne sont pas toujours confortables, hygiéniques, sûrs et durables. Avec son équipe, ils développent un produit sur

mesure pour chaque athlète qui ne nécessite pas des semaines de production mais seulement 24 heures après avoir reçu une commande. En plus des multiples étapes de fabrication qui ont été supprimées, un autre avantage clé que l'ingénieur a souligné est le fait qu'il n'est plus nécessaire de passer chez le dentiste.

Pour tester les capacités de ce produit, l'entreprise a effectué plusieurs tests, dont une étude sur la salive et une étude d'impact.

Dans le cadre de l'étude sur la salive, de la salive artificielle (salive ordinaire et salive combinée à des boissons pour sportifs) a été mise pendant 1176 heures d'affilée dans le matériau utilisé pour le produit. Hermans a expliqué que les résultats montrent qu'il n'y a pas d'effet sur les conditions mécaniques du matériau **Arnitel® ID2045**, un matériau développé par DSM Additive Manufacturing.

En ce qui concerne les bactéries, « les bactéries adhèrent au matériau, il est donc très important de nettoyer régulièrement le protège-dents », explique M. Hermans. La même observation est faite pour les protège-dents traditionnels.

« Un autre résultat est que le protège-dents imprimé en 3D résiste au lave-vaisselle. Cela signifie que le protège-dents peut supporter des températures élevées sans perdre sa résistance. Il faut faire cependant attention à certains aliments dans le lave-vaisselle tels que les tomates qui ont un effet sur la couleur du protège-dents », a déclaré le fondateur.

L'étude d'impact, d'autre part, vise à rechercher la meilleure façon de mesurer un impact réaliste. Dans ce cas précis, il se trouve que le balancement est la méthode utilisée par l'entreprise. En se basant sur différentes vitesses et sur le rebond, l'équipe a pu mesurer la consommation d'énergie et la distribution de courant. Cette étude est toujours en cours car l'étape suivante consiste à analyser la réaction des matériaux.

Enfin, le protège-dents est produit à l'aide de la technologie d'impression 3D FDM. L'entreprise explore actuellement d'autres technologies de fabrication afin de diversifier son flux de production.

3D Mouthguard vise à développer un produit sûr pour les sportifs. L'entreprise a encore un long chemin à parcourir, mais une chose est sûre, elle est sur la bonne voie.

Simulation numérique dans la fabrication additive

Mathieu Perennou, directeur des ventes et du développement commercial pour la région EMEA chez Simufact Engineering GmbH, a présenté l'utilisation principale de la simulation de la FA dans diverses applications. Si la plupart des exemples présentés ont démontré un potentiel clé de la simulation numérique pour les applications

automobiles et aérospatiales, les principes de la simulation restent les mêmes pour les applications médicales : **identifier à l'avance les problèmes de fabrication et établir des contre-mesures avant le processus d'impression.**

Néanmoins, les exigences pour tirer parti de la simulation de la FA dans les applications médicales restent très différentes par rapport aux applications industrielles. Bien que les différences n'aient pas été présentées, il convient de noter que la simulation peut être utilisée à différents stades de la chaîne de valeur de la FA. Ces étapes de simulation sont parfois très gourmandes en données et des installations de calcul haute performance (HPC) peuvent être nécessaires. Par conséquent, l'utilisation de la simulation nécessite une expertise approfondie en mécanique informatique pour s'adapter en conséquence.

Technologies des nanofibres pour améliorer la compatibilité biologique des implants métalliques

Enfin, **Marek Pokorny**, chercheur principal chez Contipro, un producteur d'acide hyaluronique pour les industries pharmaceutique et cosmétique, a expliqué comment les technologies des nanofibres peuvent améliorer la compatibilité biologique des implants métalliques.

Il a attiré l'attention sur l'importance du traitement de surface des implants 3D destinés à la pharmacie. « Une couche de surface d'un implant métallique affecte son acceptation par le corps humain », a expliqué **M. Pokorny**. Lors de la présentation de l'ensemble du processus, il a montré comment le traitement de surface peut améliorer les propriétés de l'implant métallique, telles que sa biocompatibilité, renforcer l'adhésion et la prolifération des cellules, réduire les réactions inflammatoires et faciliter l'intégration entre l'implant et les tissus environnants.

Cette amélioration est due à l'ajustement continu du processus de filage pour obtenir l'uniformité et la qualité de la couche de surface ; plus important encore, pour obtenir les géométries et les mesures mécaniques souhaitées tout en évaluant les résultats des essais précliniques.

« D'après les résultats obtenus, l'utilisation de ces revêtements est très prometteuse pour une utilisation pratique en chirurgie orthopédique », a conclu **M. Pokorny**.

Gabi Janssen, Business Development Manager Healthcare chez DSM Additive Manufacturing, a partagé le point de vue de l'entreprise sur les réglementations en matière d'applications médicales. Toutefois, elle n'a pas pu faire de commentaire dans les délais impartis pour la publication de cet article.

METAV/2020
DÜSSELDORF, 10 - 13 MARCH / POWER YOUR BUSINESS

NOW 4 DAYS RUNNING TIME!
FROM TUESDAY TO FRIDAY

WANT TO BE IMPRESSED?
- THEN COME TO METAV

VISIT THE
ADDITIVE MANUFACTURING
AREA

21. International Exhibition
for Metalworking Technologies

An impressive lead – latest technology: The **ADDITIVE MANUFACTURING AREA** presents answers to all questions on innovative developments for AM systems, hybrid machinery, materials, software, and services. And that at laser speed!

METAV40
JAHRE YEARS
1980-2020

metav.de
f t in y a

Eine Messe des
A Fair by **VDW**

M
Messe
Düsseldorf

L'ACTU EN BREF :



Que s'est-il passé dans l'industrie au cours des deux derniers mois ?

Quelles sont les nouvelles qu'il ne fallait pas manquer depuis la parution du numéro de janvier/ février de 3D ADEPT Mag ? Dans cette édition mensuelle de « l'actu en bref », vous pouvez trouver ce qui a marqué l'industrie dans les domaines suivants : **Business, imprimantes 3D, matériaux et adoption de la fabrication additive.**

Business

Les nouvelles n'ont pas toujours été bonnes... Tout d'abord, le commerce des salons en Asie - en particulier en Chine - a été interrompu à cause du **Coronavirus**. Pour la plupart des entreprises, cette période est encore celle des fêtes de fin d'année, mais elles resteront fermées jusqu'à nouvel ordre du gouvernement.

En Europe, l'Association européenne de la métallurgie des poudres (EPMA) a annoncé qu'elle fermerait son bureau du Royaume-Uni à partir du 30 avril.

Cette annonce fait suite à une année 2019 passionnante qui a marqué la célébration de son 30e anniversaire. Dans un communiqué de presse, **Lionel Aboussouan**, directeur exécutif et **Ralf Carlström**, président d'EPMA expliquent que cette décision vise à « améliorer l'efficacité en facilitant la collaboration et la

communication ainsi qu'en permettant une meilleure plateforme d'optimisation des coûts ».

A partir du 1er mai, les 2 bureaux d'EPMA seront regroupés dans un bureau commun en France - situé à l'adresse 1 Avenue du General de Gaulle - F-60500 Chantilly - France. Les employés restants travailleront à domicile. Le bureau français restera le principal bureau administratif tandis que le siège d'EPMA sera toujours basé à Bruxelles.

Le communiqué de presse explique également que le personnel basé au Royaume-Uni a eu la possibilité d'être transféré en France, mais ne confirme aucune décision de transfert. Toutefois, dans l'intervalle, une partie de l'équipe travaillera jusqu'au congrès EuroPM2020 pour assurer la continuité.



Bureaux EPMA au Royaume-Uni

Acquisitions, financements et expansion

BellandTechnology AG, un producteur de thermoplastiques haute performance, a totalement racheté le fabricant d'imprimantes 3D industrielles **Xioneer Systems GmbH**. La fusion des deux entreprises leur permettra de se développer sur le marché international de la FA. Jusqu'à présent, les deux entreprises opèrent principalement sur leur marché respectif.

Parallèlement, **WAAM3D Ltd**, une entreprise dérivée de l'université de Cranfield, a reçu un financement d'**Accuron Technologies Ltd**, un groupe international d'ingénierie et de technologie basé à Singapour. Si le montant n'a pas été révélé, le CEO de WAAM3D Ltd, le **Dr Filomeno Martina**, a annoncé que l'entreprise recrutera jusqu'à 20 personnes au cours de l'année à venir afin d'accroître ses activités.

En ce qui concerne l'expansion, **Formatec** a ajouté à son offre des services d'impression 3D en céramique. L'entreprise basée aux Pays-Bas fabrique des produits à base de technologies CIM, MIM et impression 3D - maintenant, des produits qui conviennent parfaitement aux industries chimiques, médicales et esthétiques.

Partenariats

Que seraient les affaires dans cette industrie sans ses partenariats ?

Aurora Labs Limited alias **A3D** a conclu un accord-cadre avec **DNV GL**. Dans le cadre de cet accord, la société mondiale d'assurance qualité et de gestion des risques fournira des services de certification pour les imprimantes 3D métalliques uniques d'A3D. Si les conditions de cet accord n'ont pas été révélées, notons que plusieurs entreprises se sont jointes à cette mission pour faire progresser l'utilisation de la fabrication additive dans les industries pétrolière, gazière et maritime et Aurora Labs n'est certainement pas la dernière que nous entendrons sur le sujet.

Allons en Suède : **Additive Composite Uppsala AB** & **Add North 3D** ont développé ensemble un composite polymère pour des applications de protection contre les radiations.

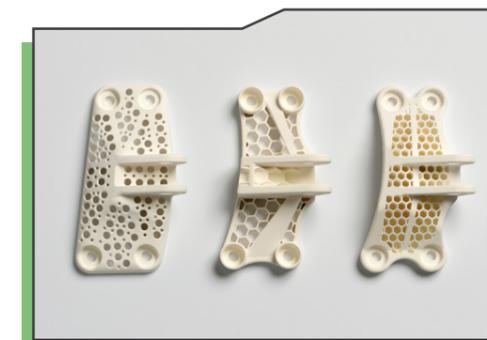
Le nouveau composite polymère est constitué de carbure de bore dans une matrice de co-polyamide. Disponible sous la forme d'un filament d'impression 3D, les experts expliquent que le carbure de bore permet une absorption efficace des neutrons tels que ceux produits dans les grandes installations de recherche, dans l'industrie nucléaire ou dans d'autres lieux qui utilisent des sources de rayonnement.

L'utilisation de ce matériau dans un procédé d'impression 3D pouvant produire des formes complexes en fait le candidat idéal pour assurer un blindage efficace contre les rayonnements parasites et pour fournir des faisceaux collimatés.

Baptisé **Addbor N25**, le nouveau matériau peut donc remplacer d'autres matériaux tels que le cadmium métal, qui est désormais interdit sur le marché en raison de sa toxicité.

En parlant de matériaux, Adaptive3D donne au consortium de prototypage rapide **MISOE** un accès prioritaire à son matériel d'impression 3D ETR 90. D'autre part, **Sindoh Co., Ltd.** utilisera le portefeuille de matériaux composites de RIZE, RIZIUM.

Enfin, **Honeywell Aerospace** a ajouté VELO3D à son portefeuille de partenaires. Le spécialiste de l'aérospatiale qualifie l'imprimante 3D métal Sapphire™ du fabricant basé aux États-Unis. Pour en faire une plate-forme de fabrication fiable pour la production de pièces d'avion, le processus de qualification portera d'abord sur un super alliage à base de nickel nommé **INCONEL**.



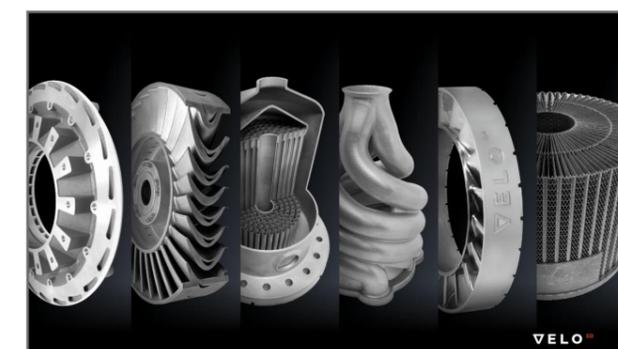
3D Adept Mag



Crédit: Aurora Labs



Crédit: Add North 3D



Matériaux

En parlant des producteurs de matériaux qui dévoilent de nouveaux matériaux, nous avons couvert Evonik, Markforged et des chercheurs de l'Université de Toronto.

Disponible sous forme de poudre, Evonik libère un polymère biorésorbable pour l'impression 3D de dispositifs médicaux implantables sur des équipements de frittage laser sélectif (SLS).

Baptisé RESOMER® PrintPowder, le spécialiste des biomatériaux affirme être le premier à commercialiser ce type de matériau. Il a été développé au sein du segment Nutrition & Care d'Evonik, un segment qui sert plus de 1 000 clients dans le monde entier dans les domaines pharmaceutique, nutraceutique et des dispositifs médicaux.

La poudre à écoulement libre intègrerait des spécifications strictes et une distribution granulométrique optimisée pour une transformation efficace. Elle permettra également de fournir des formulations certifiées ISO 13485 pour le développement et l'utilisation commerciale.

Markforged a rejoint le nombre limité d'acteurs qui fournissent la fabrication additive de cuivre pur. Le fabricant d'imprimantes 3D métal introduit le cuivre pur dans ses systèmes Metal X.

« Le cuivre alimente notre monde. Il est partout. Il construit nos voitures, permet la fabrication de téléphones et fait fonctionner les équipements électriques », a déclaré Greg Mark, CEO et fondateur de Markforged. « Le cuivre a toujours été un matériau coûteux et difficile à usiner, et incompatible avec d'autres techniques pour l'impression 3D sous forme pure. Aujourd'hui, nous l'avons rendu plus facile et moins cher à produire. Le cuivre imprimé en 3D de Markforged va changer la donne pour les industries automobile et électronique, et il ouvrira la porte à l'innovation dans de nombreux autres secteurs ».

Alors que certains transforment les huiles de cuisson usagées en savon, d'autres les transforment en résine d'impression 3D. Des chercheurs de l'université de Toronto ont trouvé une seconde vie à l'huile de cuisson. Ils ont réussi à transformer de l'huile de cuisson - provenant des friteuses d'un McDonald's local - en une résine d'impression 3D biodégradable à haute résolution.

L'équipe a utilisé un procédé chimique simple en une seule étape dans le laboratoire, en utilisant environ un litre d'huile de cuisson usagée pour fabriquer 420 millilitres de résine. La résine a ensuite été utilisée pour imprimer un papillon en plastique qui présentait des caractéristiques allant jusqu'à 100 micromètres et qui était structurellement et thermiquement stable, ce qui signifie qu'il ne s'effriterait pas et ne fondrait pas au-dessus de la température ambiante.

Imprimantes 3D

Dans ce segment, **Stratasys** et **VSHAPER** annoncent de nouvelles sorties.

Conçue pour une conception et une productivité brillante, la nouvelle imprimante 3D de **Stratasys**, **J826™**, combine le réalisme et la productivité des pièces et sera commercialisée à la moitié du prix des autres séries J8.



Crédit: Evonik



Crédit: Markforged



Crédit: Université de Toronto



Stratasys - J826™

De son côté, **VSHAPER** est prêt à dévoiler son système d'impression 3D 5AX à base de FDM. Tout au long du développement de ce système, les ingénieurs de l'entreprise se sont concentrés sur la nature anisotrope des impressions, un problème que les utilisateurs rencontrent encore dans les applications industrielles.



Crédit: Evonik

Adoption of additive manufacturing

En ce qui concerne l'adoption de la FA, deux acteurs des secteurs de l'aérospatiale et de l'automobile se distinguent : **Pratt & Whitney** et **Ford**.

Afin d'augmenter les performances des écrous de blocage, le constructeur automobile Ford utilise l'impression 3D pour leur production.

Ford Europe a collaboré avec EOS pour créer des écrous de blocage dont les contours sont basés sur la voix du conducteur.

Comme un scan de l'iris ou une empreinte digitale, la voix d'une personne peut être utilisée comme une identification biométrique unique. Les ingénieurs enregistrent la voix du conducteur pendant au moins une seconde, en disant quelque chose comme « Je conduis une Ford Mustang », et utilisent un logiciel pour convertir cette onde sonore singulière en un motif physique imprimable. Ce motif est ensuite transformé en un cercle et utilisé pour dessiner l'empreinte de l'écrou de verrouillage et la clé.

Une fois la géométrie en place, l'écrou et la clé sont conçus comme une seule pièce, puis imprimés en 3D avec de l'acier inoxydable résistant à l'acide et à la corrosion. Une fois la pièce terminée, l'écrou et la clé sont séparés, avec une légère rectification nécessaire pour les rendre prêts à l'emploi.

La conception comprend également des dispositifs de sécurité de deuxième niveau qui empêchent



Crédit: Ford

l'écrou d'être cloné ou copié. Les nervures inégalement espacées à l'intérieur de l'écrou et les indentations qui s'élargissent au fur et à mesure qu'elles s'enfoncent empêchent un voleur de faire une empreinte de cire du modèle, car la cire se brise lorsqu'on la retire de l'écrou.

Si les écrous n'utilisent pas la voix du conducteur pour créer les contours, ils peuvent comporter des motifs spécifiques à un véhicule, comme le logo de la Mustang, ou utiliser les initiales du conducteur. Le dessin pourrait également s'inspirer de l'intérêt d'un conducteur, par exemple en utilisant le contour d'un célèbre circuit de course.

Fabriqué avec **ST Engineering**, **Pratt & Whitney** annonce la fabrication additive de qualité industrielle d'un composant MRO de moteur d'avion. Cette production marque une étape importante pour Pratt & Whitney dans la maintenance, la réparation et la révision (MRO) des moteurs commerciaux.

Le composant de moteur d'avion imprimé en 3D a été produit avec l'impression 3D métal par un processus contrôlé mis en œuvre par Pratt & Whitney. Cette pièce imprimée en 3D sera d'abord utilisée dans un composant de système de carburant sur l'un des modèles de moteur de Pratt & Whitney.

Les deux équipes de Pratt & Whitney et de ST Engineering ont travaillé dur pour s'assurer que les processus mis en œuvre dans ce cas soient certifiés conformes aux exigences de Pratt & Whitney pour les applications du marché des pièces de rechange.



Crédit: Pratt & Whitney

EVENEMENTS DE LA FABRICATION ADDITIVE EN 2019

Procurez-vous le dernier numéro de votre magazine spécialisé dans tous les grands événements consacrés à la fabrication additive.



JEC World (TBC*) - Mars - 03-05 - FRANCE
RapidPro - Mars - 04-05 - Pays-bas
APS Meeting - Mars - 10-11 - FRANCE
Metav 2020 - Mars - 10-13 - Allemagne
4th Additive Manufacturing Forum Mars - 11-12. - Allemagne
Global Industries Mars 31 - 03 Avr - FRANCE
Manufacturing World Nagoya Avril - 15 -17 - JAPON
3D Printing Value Chain Event Avril 21-22 - Pays-bas
Hannover Messe Avril - 20-24 - Allemagne

3D Printing Europe
Mai 13-14 - Allemagne
3D Printing 2020
Mai - 18-19 - FRANCE
The Advanced Materials Show and Ceramics
Juillet 08-09th - GB
3D Print Lyon
Juin 16-18th - FRANCE

TCT Show 2020
Septembre 29-1er October ,Birmingham, GB
Metal Madrid
Septembre 30 - 1er Octobre - Espagne
Euro PM2020 Congress & Exhibition -
Octobre - 4- 7, Lisbon, Portugal
Formnext
Novembre 10-13 - Allemagne

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

Contactez - nous !!!

contact@3dadept.com

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**