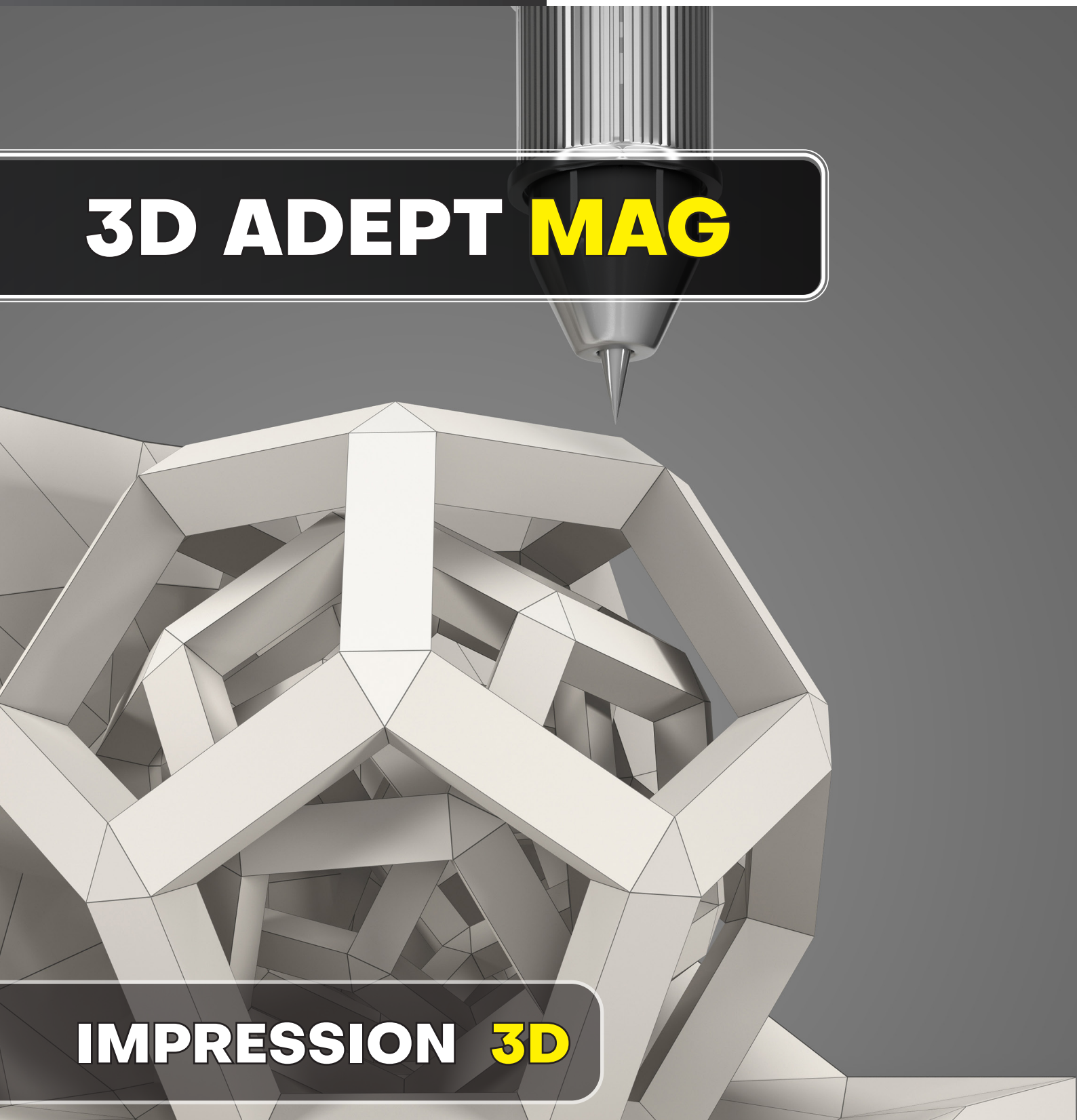
FABRICATION additive

3D ADEPT MAG



IMPRESSION 3D

DOSSIER - IMPRESSION 3D COMPOSITE : COMPRENDRE LA PROPOSITION DE VALEUR D'UNE TECHNOLOGIE DE NICHE

N°5 - Vol 3 / Sept - Oct 2020

Edited by 3D ADEPT MEDIA

TruForm™ Metal Powders

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

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

It's Tru: Tru2Spec™ is the leading custom alloy formulation process for OEMs looking to go beyond conventional powders.

A Linde company

PRAXAIR SURFACE TECHNOLOGIES

Learn more: praxairsurfacetechnologies.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

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

Edité par **3D ADEPT MEDIA**

Création graphique
Martial Y. , Charles Ernest K.

Rédaction
Kety S., Yosra K.

Correction
Jeanne Geraldine N.N.

Publicité
Laura Depret
Laura.d@3dadept.com
Téléphone : +32 (0) 4 89 82 46 19

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

Contacts:
3D ADEPT SPRL (3DA)
VAT: BE0681.599.796
Belgium -Rue Borrens 51 - 1050 Brussels
Phone: +32 (0) 4 89 82 46 19
Email: contact@3dadept.com
Online: www.3dadept.com

3D ADEPT MEDIA
All about Additive Manufacturing

Contenu

Editorial 04

Dossier 07

Impression 3D composite : comprendre la proposition de valeur d'une technologie de niche

Evènement 13

Que peut-on attendre de Formnext Connect et surtout, comment les entreprises de la FA doivent-elles s'y préparer ?

Interview 17

Que pouvons-nous apprendre d'une société de conseil en fabrication additive ?

FA métallique 23

Que signifie « ouverture » dans un système de fabrication additive métallique?

Matériaux 27

Segment des matériaux : L'utilisation de l'Inconel 718 dans la fabrication additive

Post-traitement 31

Des vélos électriques au post-traitement automatisé des pièces imprimées 3D SLS: l'histoire de PULVERMEISTER

Chronique de l'invité 35

La «nouvelle normalité» de la production flexible et décentralisée

Bonjour & bienvenue

La fin des vacances d'été a laissé place à la rentrée scolaire pour les plus jeunes et aux Additive Talks, pour les professionnels de la fabrication additive. Pour rappel, il s'agit d'une série de panels qui a regroupé des fournisseurs des technologies de fabrication additive et des utilisateurs de ces technologies autour de divers sujets clés sur la fabrication additive. Ce fut une expérience enrichissante rendue possible par la contribution des sociétés participantes et des professionnels de toutes industries. Encore merci à vous tous pour votre participation !

Par ailleurs, la période de rentrée est aussi synonyme de haute saison pour les événements de l'industrie. Les entreprises donnent tout pour ce dernier trimestre, où il faut clore l'année sur une note positive.

C'est aussi le moment de l'année où nos esprits sont tous tournés vers Formnext. Entre préparation logistique et préparation de communication stratégique, chaque action compte en général. Cette année, comme vous le savez déjà, les choses se feront différemment. Il n'y aura pas de préparation logistique pour Formnext mais il y aura une préparation digitale cruciale. La rubrique « Evénement » de ce numéro de 3D ADEPT Mag, présente des points clés partagées par Sascha F. Wenzler, vice-président de Formnext, sur Formnext Connect.

A l'heure où toutes les entreprises repensent leur stratégie business, les échanges virtuels sont peut-être la seule façon dont il est possible d'échanger avec collaborateurs et prospects, mais ils sont plus cruciaux que jamais. Ils sont une chance de donner vie à une idée, de repenser une stratégie ou de gagner un prospect. Ils sont une chance de trouver une solution pour mieux avancer.

Kety SINDZE
Editrice-en chef chez 3D ADEPT Media
ketys@3dadept.com

Editorial

Edité par 3D ADEPT MEDIA

formnext

International exhibition and conference
on the next generation of manufacturing technologies

Formnext Connect, 10 – 12 November 2020
Virtual and successful together.
formnext.com

The entire world of additive manufacturing

Additive manufacturing surrounds a whole world of processes. Instead of a world tour you only need one ticket for the virtual business and knowledge platform for the AM industry – Formnext Connect!

Where ideas take shape.

Offical event hashtag #formnext

mesago
Messe Frankfurt Group

DOSSIER

IMPRESSION 3D COMPOSITE : COMPRENDRE LA PROPOSITION DE VALEUR D'UNE TECHNOLOGIE DE NICHE

Lorsqu'on a commencé à parler de fabrication additive et de composites, nous ne nous attendions pas à ce que cette combinaison fonctionne et conduise au développement de certaines applications de niche pourtant intéressantes pour l'industrie. Dans son dernier rapport, SmarTech Analysis a annoncé que ce segment de marché dépasserait les 9 milliards de dollars en 2028. Qu'est-ce qui explique la multitude de nouvelles opportunités pour l'industrie des composites ? Plus important encore, qu'est-ce qui motive ce segment de marché ?

Cet article vise à donner un état des lieux de la fabrication additive de composites et met en évidence les principaux éléments que les entreprises doivent garder à l'esprit lorsqu'elles font leurs premiers pas sur ce segment de marché. Pour aborder cette question, nous avons invité deux experts : Anisoprint et SABIC.

Anisoprint est l'un des pionniers de l'impression 3D de fibre continue. Le fabricant russe développe des imprimantes 3D à co-extrusion de fibres composites qui permettent de fabriquer des pièces renforcées à haute résistance. Fort d'une décennie d'expérience universitaire et industrielle dans la conception et l'optimisation de matériaux et de structures composites, **Fedor Antonov**, fondateur et CEO de la société, a fait part de ses réflexions sur cette technologie de niche.

À côté d'Anisoprint, il y a SABIC. Cet expert de l'industrie chimique apporte de la valeur en fournissant des matériaux à différents points de la chaîne de valeur mondiale de la fabrication additive. **Kim Ly**, scientifique en chef de la division Technologie d'applications chez SABIC, a répondu à nos questions dans le cadre de ce dossier.

Il y a sept ans, lorsque nous avons assisté au lancement de l'imprimante 3D de Markforged, capable de traiter des structures polymères avec un renforcement continu en fibres de carbone, tout article sur le sujet aurait pris une ou deux pages. Aujourd'hui, avec le développement de nouveaux matériaux et l'arrivée de nouveaux venus, ce même sujet peut remplir tout un magazine.

Légende : © Anisoprint - pièces imprimées en 3D produites avec leur technologie d'impression 3D composite

Antonov

Pour Antonov, l'impression 3D composite est moins répandue que les autres technologies de la FA car *« c'est l'une des plus jeunes branches des technologies de la FA. De nouveaux acteurs entrent sur le marché chaque année et le nombre d'applications et de cas d'utilisation augmente rapidement ». « Je suis presque sûr que dans 5 à 10 ans, l'impression 3D composite sera l'une des plus grandes nouveautés de la FA »*, a déclaré **Antonov**.

Pourquoi la fabrication additive des composites a-t-elle du sens aujourd'hui ?

Nous avons tendance à croire que le ***« cycle vertueux de l'industrie de l'impression 3D »*** est le moteur de ce changement. Selon les mots de Shane Fox, fondateur de Link3D, *« plus les designers concevront de produits, plus nous aurons d'applications. Plus il y aura d'applications, plus de matériaux seront développés, et plus les imprimantes évolueront ou seront introduites sur le marché »*.

Ce cercle vertueux est une première réponse à l'évolution de la fabrication additive des composites. Si on creuse un peu plus, on se rend compte que ce cycle vertueux attire également l'attention sur les défis des procédés traditionnels de fabrication des composites et sur la façon dont la fabrication additive pourrait être la seule à pouvoir y répondre.

En effet, les technologies traditionnelles de fabrication de composites nécessitent souvent des opérations de préparation et des étapes de post-traitement telles que l'autoclavage et le moulage sous vide. Non seulement ces étapes sont coûteuses avec des plastiques ou des métaux standard, mais elles doivent être réalisées par une main-d'œuvre plus qualifiée.

En outre, comme les concepteurs ont besoin de matériaux plus résistants pouvant être traités par FA, il est nécessaire d'explorer d'autres possibilités de fabrication. Les matériaux composites pourraient donc devenir une alternative intéressante là où les métaux ne sont pas toujours suffisamment légers.

En parlant de la façon dont l'utilisation des composites diffère des procédés de fabrication conventionnels et des procédés de fabrication additive, Antonov a déclaré :

« Il n'y a pas qu'un seul procédé conventionnel de fabrication de composites. Et la plupart d'entre eux sont également additifs par définition (les matériaux sont ajoutés pour créer un objet, et non retirés). De plus, les technologies de placement automatique des fibres (AFP) ou de pose de bandes (ATL), utilisées avec succès depuis des décennies pour produire des pièces composites de haute performance, pourraient être appelées impression 3D. Certaines des nouvelles sociétés d'impression 3D composite proposent des technologies très similaires à l'AFP ou à l'ATL, et certains des anciens fournisseurs d'AFP/ATL commencent maintenant à appeler leurs machines des imprimantes 3D. Il existe d'autres

technologies de fabrication de composites, telles que la stratification manuelle, l'enroulement filamentaire, la pultrusion, le moulage par transfert de résine et bien d'autres, qui sont très différentes les unes des autres, mais qui sont toutes additives. Ce qui fait vraiment la différence, ce n'est pas le fait que ces technologies soient additives, mais plutôt un niveau plus élevé d'automatisation, de numérisation et de personnalisation du processus de fabrication. La plupart des technologies conventionnelles sont des processus à plusieurs étapes qui nécessitent beaucoup de travail manuel et administratif et présentent de nombreuses limites. La technologie de fabrication composite idéale du futur (anisoprinting) est un processus de fabrication numérique en une seule étape, entièrement automatisé, qui n'impose aucune limite à la forme et à la structure interne de la pièce ».

Cette nécessité d'étalage à la main, l'équipement de polymérisation coûteux et le besoin de matériaux plus résistants sont quelques domaines où la FA apporte des solutions tangibles.

L'utilisation de matériaux composites dans la fabrication additive

Premièrement, les matériaux composites sont la combinaison de deux ou plusieurs matériaux ayant des propriétés physiques et chimiques différentes. Pour développer la plupart des composites, les experts en matériaux prennent généralement un matériau (la matrice) et l'entourent de fibres ou de fragments d'un matériau plus résistant (le renfort).

Les matériaux composites sont destinés à remplir une certaine fonction, par exemple à fournir des pièces plus résistantes ou plus légères, à fournir des pièces qui peuvent résister à l'électricité ou à améliorer la résistance et la rigidité. En bref, ils améliorent toujours les propriétés de leurs matériaux de base et sont utilisés dans diverses applications.

Les matériaux composites se présentent sous diverses formes. Prenant les matériaux de SABIC comme exemple, Kim Ly a expliqué que *« les granulés de polymères renforcés de verre et de carbone peuvent être utilisés dans la fabrication additive grand format (LFAM), également connue sous le nom de fabrication de granulés fondus ou de fabrication additive par extrusion de granulés »*. Toutefois, ces matériaux peuvent se présenter sous de nombreuses formes différentes, car la manière dont ils sont utilisés dépend également du type de technologie de FA qui les traite. En parlant de LFAM par exemple, Ly a expliqué que cette technologie est généralement associée à des enveloppes d'impression d'un mètre cube et plus et à des taux d'alimentation en granulés

allant de 5 à 250 kg/h.

Quoi qu'il en soit, les *« polymères de base primaires de SABIC comprennent l'ABS (Acrylonitrile-Butadiène-Styrène), le PC (polycarbonate à usage général et à haute température), l'EPI (NORYL™ résine de polyphénylène éther), et le PEI (ULTEM™ résine de polyétherimide), ainsi qu'un nouveau composé basé sur notre PC FST pour des performances accrues en matière de faible flamme, de fumée et de toxicité »*.

En parlant des défis que les opérateurs peuvent rencontrer au niveau des matériaux, Ly a poursuivi :

« Nous avons appris que de nombreux premiers utilisateurs de LFAM ont moins d'expérience dans le traitement des polymères que notre clientèle traditionnelle dans le domaine du moulage par injection, en particulier dans les domaines de la sélection des matériaux et de la conception pour la fabrication d'additifs. En outre, il est essentiel de comprendre les meilleures pratiques en matière de manipulation, de séchage et de traitement des matériaux, car il peut y avoir des différences dans le comportement des grades, même au sein d'une même famille de polymères. Pour cette raison, SABIC fournit également un soutien, y compris une éducation fondamentale sur les polymères, si nécessaire. En outre, comme nous utilisons notre imprimante grand format pour sérigraphier les composés en cours de développement, nous sommes très conscients des défis potentiels de conception et de traitement qui peuvent se présenter. Nous proposons donc d'examiner les configurations d'impression proposées et pouvons être présents en personne ou en ligne lors des premières impressions pour aider à diagnostiquer tout problème. Cela peut contribuer à accélérer la courbe d'apprentissage pour nos clients »..

Fibres coupées ou continues

Comme mentionné précédemment, la plupart des composites sont formés avec un matériau principal (la matrice) qui est renforcé par des fibres de fragments d'un matériau plus résistant. Il convient de noter que deux types de fibres de renforcement sont compatibles avec la technologie de FA : les fibres coupées et les fibres continues.

Dans le cas de la fibre hachée, de petits brins (< 1 mm de longueur) sont incorporés dans le matériau polymère. Le pourcentage de fibre utilisé et le thermoplastique de base influenceront la résistance de la pièce finale.

La fibre continue, en revanche, nécessite un mélange de longs brins de fibre et d'un thermoplastique pendant le processus d'impression. Ce thermoplastique peut être du PLA, de l'ABS, du Nylon, du PETG et du PEEK. Ce type de pièces est généralement très léger et aussi résistant que le métal.

Il est facile d'apprécier les capacités de ces deux types de fibres lorsqu'elles sont traitées sur une technologie de FA spécifique.

« Les imprimantes construites pour les LFAM utilisent des composés à base de fibres coupées pour tirer parti des propriétés de résistance ainsi que de la disponibilité généralisée et du coût inférieur des pastilles par rapport aux filaments. L'utilisation de fibres coupées permet un renforcement réparti dans toute la matrice de l'impression. Les imprimantes qui incorporent des fibres continues dans une matrice de polymère fondu ont été introduites plus récemment et offrent des capacités fonctionnelles supplémentaires ; cependant, l'utilisation de fibres continues peut avoir certaines limites en matière de conception et d'incorporation complète dans la matrice, en particulier dans les systèmes de FA à portique », a souligné l'orateur de la SABIC.

Dans l'industrie, la fabrication additive de composites à fibres coupées trouverait plus d'applications que la fibre continue en raison de cette longueur de brins, qui est moins complexe à traiter que la FA de fibre continue.

L'accent sur la fibre de carbone

La fibre de carbone est l'un des types de fibres les plus utilisés sur le marché de l'impression 3D, avec la **fibre de verre** et le **Kevlar**. Pour les deux experts, deux arguments principaux expliquent cette utilisation excessive et croissante de la fibre de carbone : les **performances** et les **applications**.

Pour le CEO d'Anisoprint, c'est une question de performance. *« Comme le principal UVP (Unique Value Proposition) de l'impression 3D composite est la haute performance (haute résistance, rigidité et faible poids), il est logique d'utiliser les composants les plus performants. Lorsque les questions de prix deviendront plus importantes avec la maturité de la technologie, probablement, d'autres types de fibres (comme le verre, le basalte, l'aramide ou les fibres naturelles) deviendront plus populaires, mais chacun trouvera son propre créneau »*, note **Antonov**.

Même si elle reconnaît que les principaux cas d'utilisation à ce jour, sont observés avec la fibre de carbone et la fibre de verre, **Ly met également l'accent sur le coût élevé des composés renforcés en fibre de carbone** par rapport aux composés en fibre de verre. Cependant, malgré ce coût élevé, les opérateurs sont attirés par la résistance, le module, la conductivité thermique et le faible coefficient de dilatation thermique de la fibre de carbone, des propriétés qui sont *« toutes très importantes pour les applications d'outillage »*. Sans oublier que les composés de fibres de carbone sont également moins sujets au gauchissement, un avantage clé pour une fabrication robuste.

Des différences notables subsistent entre l'impression 3D de fibres de carbone et l'impression de thermoplastiques chargés de fibres de carbone, ainsi que la pose continue de fibres de carbone dans le cadre d'une géométrie imprimée en 3D. Cela nous amène à notre prochaine question : **quel type de technologies de FA peut traiter les matériaux composites ?**

Légende : Image via SABIC – Navette Olli – SABIC a fourni des matériaux pour imprimer en 3D les pièces de ce véhicule électrique.

Matériaux vs technologies de FA

Quelques fabricants se positionnent sur le marché de l'impression 3D composite. Certains d'entre eux ont fait de cette technologie leur activité principale, tandis que d'autres fournissent cette technologie dans le cadre d'un vaste portefeuille de technologies de production. Il y en a par exemple :

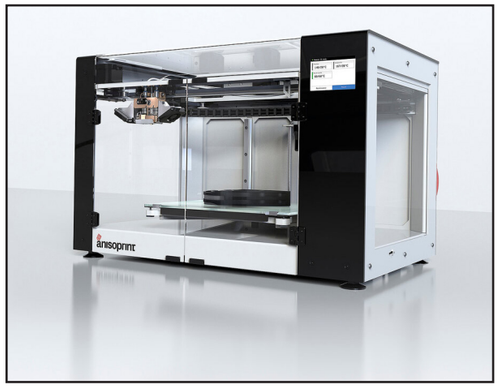
Anisoprint, +Lab/moi composites, 3D Fortify, 3DXTech, Advanc3D Materials, Arevo Labs, CEAD Group, Cincinnati Inc, Continuous Composites 3D, CRP Group, EOS, Impossible Objects, Ingersoll, Markforged, Roboze, Ricoh, Stratasys, Thermwood, Desktop Metal et Fortify.

Comme les matériaux composites sont disponibles sous différentes formes, leurs technologies de FA peuvent être basées sur un procédé liquide ou filamentaire.

En outre, comme les matériaux composites nécessitent une approche spécifique, les technologies existantes qui n'ont pas été développées dans le but de traiter les composites ne peuvent pas les traiter. Antonov n'a pas pris en compte les composites renforcés de fibres courtes ici, car *« ils n'offrent pas une proposition de valeur différente »*.

Néanmoins, *« la plupart des composites de FA sont basés sur l'extrusion de matériaux, ou sur la stratification. Pour l'instant, il est assez difficile de les classer, car chaque fournisseur a son propre processus, dont chacun a ses avantages et ses inconvénients »*, a complété le CEO d'Anisoprint.

La technologie d'impression 3D à fibres continues d'Anisoprint se distingue par deux entrées : la première est conçue pour le matériau de renforcement (fibre) et l'autre pour le matériau de matrice (plastique). Les deux matériaux sont mélangés à l'intérieur de la tête d'impression et sont extrudés par une seule buse.



Légende : Imprimante 3D Anisoprint, Composer – © Anisoprint

Pour commenter sur ce qui rend leur technologie exceptionnelle, Antonov déclare *« dans la plupart des autres procédés d'impression 3D par extrusion de fibres continues, la fibre est préalablement imprégnée de plastique, et la tête d'impression a une entrée (pour la fibre, imprégnée de plastique) et une sortie (pour la même, mais le plastique est fondu à l'intérieur). L'approche de co-extrusion nous permet d'utiliser différents types de plastiques comme matériau de matrice (liant), et ce choix est fait du côté du client, ce qui n'est pas possible avec l'approche de pré-imprégnation. Et plus important encore, avec la co-extrusion, vous pouvez modifier localement la fraction volumique de la fibre, ce qui permet d'imprimer des structures plus complexes telles que des treillis ou d'utiliser des couches d'épaisseur variable »*.

Réflexions finales

Alors que le marché de la FA s'éloigne du stéréotype du prototypage rapide, l'accent est mis de plus en plus sur la fonctionnalité et les matériaux ne sont pas exemptés de cet examen. En ce qui concerne l'impression 3D composite, cette technologie de niche permet une multitude d'applications dans tous les domaines qui exigent des pièces légères et performantes.

La proposition de valeur dans la création de grandes pièces et d'outils en quelques jours plutôt qu'en quelques mois comprend la rapidité de mise sur le marché, la réduction des coûts de développement et, souvent, l'augmentation des revenus grâce à des ventes plus rapides.

« Toutefois, du point de vue du fournisseur de matériaux, l'amélioration de la qualité et de la cohérence des matériaux reste un objectif prioritaire. Comme les impressions peuvent s'étaler sur plusieurs heures, voire plusieurs jours, les erreurs qui peuvent se produire à un stade avancé du cycle d'impression peuvent entraîner un gaspillage de matériaux et mettent en évidence la nécessité de réduire au minimum la fluctuation du processus ». Il s'agit donc du prochain domaine d'amélioration des spécialistes de la FA.

WWW.3DADEPT.COM

3D ADEPT MEDIA

All about Additive Manufacturing

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

3D Printing
AM solutions

Materials
Post-processing

Software
3D Scanner

News
Interviews

Research
Innovations

Case studies
Tests

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

3D ADEPT MEDIA
All about Additive Manufacturing

formnext

Que peut-on attendre de Formnext Connect et surtout, comment les entreprises de la FA doivent-elles s'y préparer ?

Les points clés de Sascha F. Wenzler, vice-président de Formnext

Formnext Connect aura lieu virtuellement du 10 au 12 novembre 2020

Avec 852 exposants répartis dans quatre halls et plus de 34 000 visiteurs, Formnext s'est imposé l'année dernière comme un salon unique dans le monde de la fabrication additive. Il faut généralement des mois avant que les entreprises n'annoncent leur participation aux événements, mais l'année dernière, à la fin de l'édition 2019, la plupart des entreprises exposantes s'étaient déjà données rendez-vous pour l'édition 2020 et l'avaient même annoncé par le biais de leurs réseaux sociaux.

C'est alors que le Covid-19 est entré en jeu. D'épidémie à pandémie, la crise sanitaire a eu une proportion et un impact que personne n'aurait pu prévoir. Vous en êtes certainement conscient, car où que vous soyez dans le monde, elle a changé tant d'aspects de la vie.

Pour l'industrie globale des événements, cet impact a été d'autant plus important qu'en plus de créer une communauté, de favoriser l'innovation, le développement de la main-d'œuvre et l'éducation, ce domaine représente plus de 26 millions de professionnels. Il a été évalué à plus de 1,1 milliard de dollars en 2018 et devrait croître à un taux de croissance annuel moyen de 10,3 % pour atteindre 2,3 milliards de dollars en 2026.

Inutile de vous dire aujourd'hui que ces projections ont clairement changé. Les organisateurs d'événements dans le monde entier, dont Mesago, l'organisateur de Formnext, sont en train de repenser leur stratégie.

Au moment où nous écrivons ces lignes, la Chine est actuellement le seul pays qui a repris le chemin de l'organisation de foires commerciales.

Pour Mesago, cette « nouvelle normalité » a conduit à la création de Formnext Connect, une plate-forme virtuelle où, selon les mots de Sascha F. Wenzler, vice-président de Formnext, *« la communauté de la FA aura enfin l'occasion de présenter ses dernières innovations et les participants pourront découvrir le monde entier de la fabrication additive leur permettant d'intégrer les avantages de [cette technologie] dans leur production »*.

En parlant des objectifs qu'ils se sont fixés et de la manière dont ces objectifs ont été adaptés et ont évolué, à la lumière des circonstances actuelles, Wenzler déclare :

« Pour être parfaitement honnête, très peu de nos objectifs initiaux ont pu résister au déclenchement de la pandémie de Corona. Nombre de vos lecteurs conviendront certainement que l'adaptation de vos objectifs et de vos stratégies était et reste une activité quotidienne et pourrait bien rester dans un avenir proche. Ce n'est qu'au début du mois de septembre que nous avons dû une fois de plus modifier nos objectifs, passant d'une approche hybride pour Formnext 2020 à un événement désormais entièrement virtuel. L'augmentation des taux d'infection par COVID-19 dans le monde et en Europe et le renforcement des restrictions de voyage qui en a résulté, tant de la part des autorités que des entreprises, des exposants et des visiteurs, ont exclu la possibilité d'un événement physique avec des chiffres de fréquentation satisfaisants.

Cependant, comme nous sommes convaincus que la communauté de la FA a besoin d'une plateforme d'échange à l'automne 2020, nous orientons maintenant tous nos efforts vers le lancement de notre événement virtuel «Formnext Connect» ».

La réalité est que les pays du monde entier établissent de nouveaux principes directeurs à suivre pour organiser des rassemblements de petite et grande envergure. Dans le but de renforcer la protection de tous les participants – et, dans une certaine mesure, de prévenir la propagation du virus, les organisateurs et les responsables de l'événement peuvent déterminer, en collaboration avec les autorités locales, s'il convient de procéder à des ajustements pour répondre aux besoins et aux circonstances propres à chaque situation, et comment le faire.

Formnext ne fait pas exception à la règle, car il doit se conformer aux restrictions en vigueur. *« En tant que foire commerciale hautement internationale et d'importance mondiale, Formnext n'est pas à l'abri des restrictions actuelles en matière de rencontres personnelles. Une fois que les taux d'infection volatils se stabiliseront et qu'un sentiment de sécurité reviendra, nous serons au moins prêts à organiser à nouveau un Formnext qui répondra largement aux mesures de santé et de sécurité requises »*, explique le porte-parole.

Sascha F. Wenzler, Vice-président de Formnext

DU 10 AU 12 NOVEMBRE 2020

Que peut-on attendre de Formnext Connect ?

Les organisations et les entreprises ont organisé de nombreux événements virtuels au cours des derniers mois. Ces événements avaient pour but de permettre aux entreprises d'échanger des idées, ils n'ont donc pas toujours reproduit toutes les caractéristiques d'un événement physique.

En tant que planificateur d'événements ayant acquis une grande expérience dans l'organisation de rassemblements, Mesago apporte une vision nécessaire à l'organisation d'un événement virtuel qui conservera «cette touche humaine» que nous cherchons tous à maintenir.

Cependant, **le défi d'un événement virtuel réside dans le choix de la plate-forme et sa capacité à permettre une expérience conviviale pour les personnes qui maîtrisent la technologie et les débutants dans l'utilisation des outils numériques.** Dans cette optique, Wenzler veille à ce que leur objectif soit de rendre la participation aussi pratique et efficace que possible.

« Lors d'un événement physique, il est tout à fait logique de se promener dans les allées et de s'inspirer des solutions exposées. Cependant, dans l'espace numérique, cette approche n'est pas nécessairement souhaitée. Ici, les participants souhaitent trouver la meilleure solution possible grâce à de bonnes options de filtrage et une interface utilisateur clairement structurée. Les problèmes de performances et de temps de mise en mémoire pour les éléments graphiques ne sont pas acceptables et gâcheraient l'expérience.

En outre, les événements tels que Formnext sont le fruit de rencontres aléatoires et inspirantes, que nous essayons de transférer dans le monde numérique et d'encourager grâce au moteur de jumelage basé sur l'IA.

Enfin, le contenu. Les présentations, les conférences d'experts, les tables rondes, les vitrines et les formats supplémentaires tels que Formnext.TV, qui couvrent tous les aspects des processus de fabrication additive ainsi que les industries qui les utilisent, font partie intégrante de Formnext et seront bien sûr inclus par le biais de flux en direct et à la demande.

En se concentrant sur ces trois éléments clés, nous pensons que nos participants et exposants auront un Formnext réussi et seront en mesure de générer une réelle valeur de leur participation », souligne le porte-parole.

Comment les entreprises et les visiteurs de la Fabrication Additive doivent-ils se préparer ?

D'autre part, les exposants observeront une autre forme de préparation. L'événement physique de Formnext était l'un des rares événements de fabrication additive où les entreprises pouvaient d'abord se distinguer des autres de la même gamme avec leur stand.

À Formnext Connect, les exposants pourront également faire sensation dans leur façon d'exposer. Les exigences de base consisteront à remplir leur profil d'entreprise, à télécharger les informations sur leurs produits et à nommer leurs représentants.

« Si les exposants souhaitent aller un peu plus loin, Formnext Connect leur permet d'inclure un contenu sur mesure. Des liens vers leur salle d'exposition en réalité virtuelle personnalisée à un flux intégré en direct avec des questions-réponses dans un studio de marque, les options sont illimitées. Nous fournissons simplement la plate-forme, où les exposants pourront établir cette connexion importante qui se traduira par des réunions avec les membres de leur équipe », note le vice-président de Formnext.

Ce qui est intéressant dans cette préparation, c'est que la façon dont les exposants rempliront leur profil et téléchargeront leurs informations attirera leurs prospects. Grâce à un outil de matchmaking de pointe, les participants se verront suggérer des produits et des exposants qui correspondent à leurs intérêts.

Selon Wenzler, c'est la force de Formnext Connect. *« Les matchs seront déterminés par un algorithme basé sur les entrées et le comportement des utilisateurs. Si les deux parties sont d'accord, des appels vidéo ou des rencontres en personne à Formnext peuvent être organisés. Cela offre une nouvelle dimension pour entrer en contact avec des clients potentiels »*, poursuit Wenzler.

L'ADN de Formnext reste intrinsèquement le même

Au cours des dernières années, Formnext a également été reconnu pour le large éventail de sous-événements destinés à véhiculer les ressources de la FA. Formnext Connect proposera également ces événements populaires et de nombreux autres événements en direct afin d'assurer un programme d'événements diversifié et informatif

Formnext Connect est rendu possible grâce au soutien du comité consultatif des exposants de l'événement et des sociétés de FA qui veulent échanger et favoriser les progrès de cette technologie indispensable. En fait, cette marque numérique supplémentaire ne modifie pas l'ADN de l'événement qui reste intrinsèquement le même.

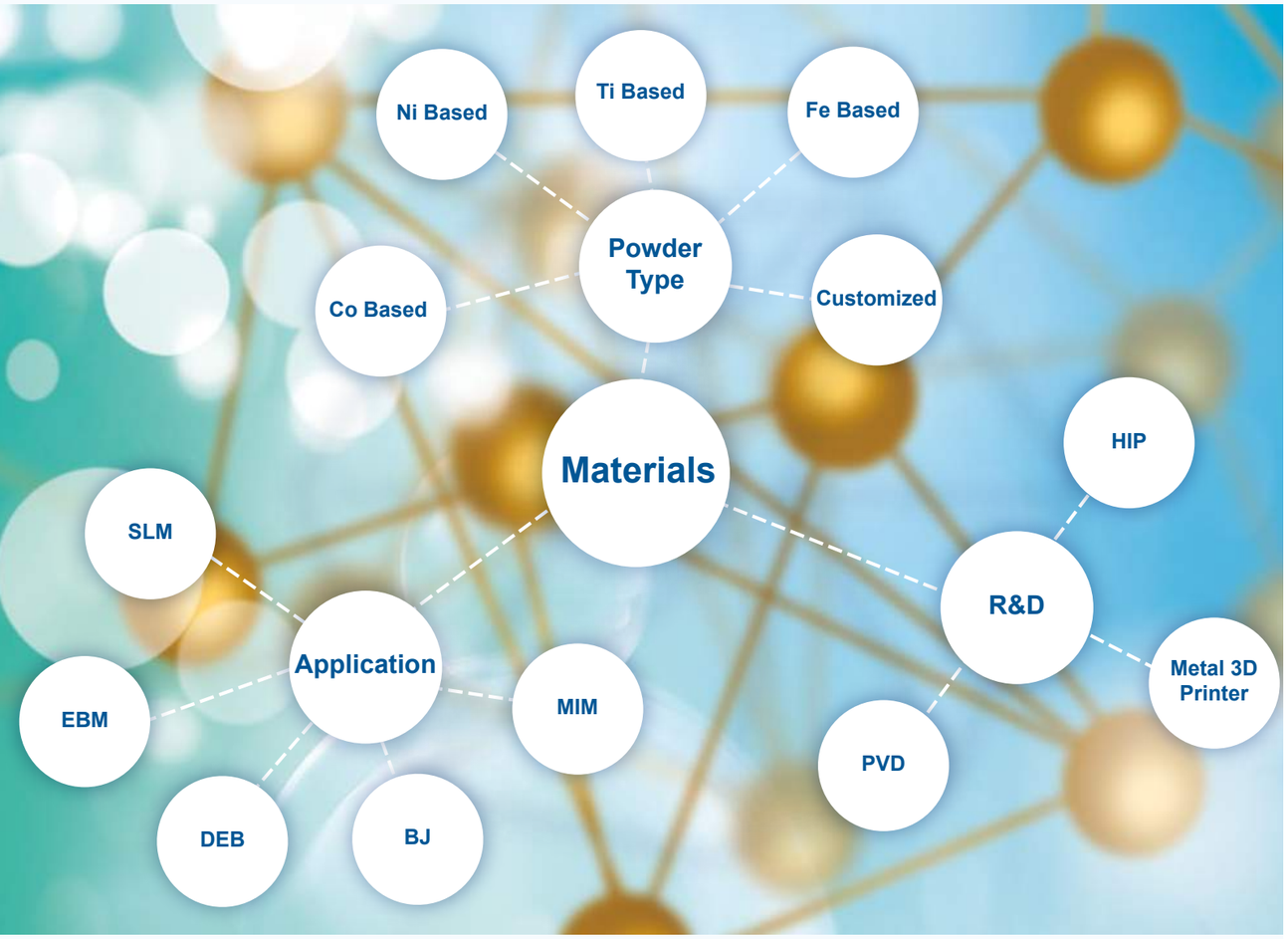
À différents niveaux, ces temps sans précédent nous ont appris plusieurs leçons et ont changé beaucoup de choses. Nous ne pouvons être plus d'accord avec Wenzler lorsqu'il déclare : *« les contacts sociaux et les réunions en face à face sont sans aucun doute l'élément qui nous manque le plus dans cette crise ». « Et comme toute crise, nous avons des chances d'y arriver et elle prendra fin »*, conclut **Sascha F. Wenzler.**

悦安微特 UNIFINE

Material Technology Innovations Co., Ltd. 纳联材料

MTI

Specialized in AM metal materials



FOR MORE INFORMATION, CONTACT

MTI: (MTI is a Yuean group company)
Materials Technology Innovations Co., Ltd.
info@mt-innov.com
Tel: +86 (0)20 3104 0619 www.mt-innov.com

INTERVIEW

Que pouvons-nous apprendre d'une société de conseil en FA ?

3D ADEPT MEDIA Matthias Schmidt-Lehr

AMPOWER donne des conseils clés aux entreprises qui veulent intégrer la fabrication additive et un aperçu de la situation actuelle du marché.

A quick Google search for Une recherche rapide sur Google avec les termes « *additive manufacturing/3D printing & Consultancy* » révèle des centaines d'entreprises qui mettent leur expertise au service d'entreprises désireuses de faire les bons premiers pas dans la fabrication additive. Ces sociétés de conseil sont soit indépendantes, soit font partie d'entreprises bien établies. Étant donné la nature intrigante et parfois complexe des technologies de fabrication additive, toutes ces entreprises ont certainement leur place sur le marché. Toutefois, si la plupart d'entre elles opèrent généralement dans leur région, très peu parviennent à s'imposer sur la scène internationale comme le fait AMPOWER.

La start-up allemande a ouvert ses portes il y a trois ans, avec pour mission d'aider les entreprises à intégrer la FA dans leurs activités.

À ce stade, il ne faut pas confondre le conseil en FA, qui est le cœur de métier d'AMPOWER, avec le conseil en impression 3D. En effet, si l'impression 3D est utilisée pour désigner une technologie utilisée pour la création de prototypes, la FA met en revanche l'accent sur une utilisation plus approfondie de cette technologie par les industriels. Le terme implique généralement la production de pièces consistantes, de qualité et reproductibles par les opérateurs.

« Nous avons vu de nombreuses entreprises, tant du côté des utilisateurs que des fournisseurs, se battre pour trouver un soutien en ce qui concerne les stratégies de mise sur le marché et les questions de qualification liées à la fabrication additive. AMPOWER comble le fossé entre le soutien technologique des instituts de recherche et le conseil en gestion de haut niveau », déclare **Matthias Schmidt-Lehr**, associé gérant, à AMPOWER.

À l'époque, les entreprises avaient besoin d'acquérir une connaissance approfondie de la fabrication additive. Cependant,

la phase d'apprentissage de la FA varie généralement d'une entreprise à l'autre. Selon l'investissement d'une entreprise dans le projet, elle peut prendre plusieurs années et peut nécessiter des moyens coûteux. Pour atténuer ces risques et, dans une certaine mesure, réduire ce temps d'intégration, M. Schmidt-Lehr et ses deux partenaires ont décidé de s'appuyer sur leur expérience.

L'entreprise élabore ensuite des rapports et des études technologiques clés qui englobent les questions essentielles que les entreprises se posent avant de tirer parti de la FA. Ces rapports donnent un aperçu des différents acteurs qui opèrent sur ce marché et de leurs technologies, ainsi que des statistiques clés sur l'évolution du marché. Dans le but de combler le fossé entre les fabricants de machines et les utilisateurs finaux, la société élargit rapidement son offre pour atteindre les principaux acteurs de la chaîne d'approvisionnement:

« *Pour les utilisateurs de la fabrication additive, nous proposons des conseils tout au long du processus de mise en œuvre, de la recherche de technologies et de la stratégie, de la formation et de la conception à la qualification et à la mise en place de la chaîne d'approvisionnement. Pour les fournisseurs de systèmes, matériaux et services de fabrication additive, nous proposons des analyses de marché, des stratégies de mise sur le marché et un soutien dans les programmes de qualification* », complète M. Schmidt-Lehr.

De plus, tout comme les entreprises de fabrication additive dépendent fortement des collaborations pour développer à la fois leurs technologies et le marché, il faut noter qu'une société de conseil comme AMPOWER est également très bien placée pour initier ces partenariats à travers leurs études technologiques.

En effet, la société mène 2 à 3 études technologiques hautement spécialisées par an *(actuellement Binder Jetting et HIP)*, et couvrir ces sujets n'est possible qu'avec le soutien d'un réseau solide.

Conseils clés pour introduire la FA au sein d'une entreprise et situation actuelle du marché

Alors que nous entrons dans une ère de l'industrie 4.0 qui encourage l'intégration de systèmes de production intelligents et de technologies de l'information avancées, les entreprises peuvent facilement se sentir dépassées. De plus, la FA est considérée comme un ingrédient essentiel de ce nouveau mouvement ; ce qui pourrait soulever plusieurs questions au sein de l'équipe de direction, des questions en termes de compétences de la main-d'œuvre et même de nouvelles méthodes de travail.

Aux entreprises qui introduisent la FA dans leurs activités, l'expert d'AMPOWER dit d'abord qu'elles doivent garder à l'esprit que cette technologie est axée sur les applications. « *La première étape consiste toujours à s'informer sur la variété des technologies, leur potentiel mais aussi leurs limites et à faire correspondre le portefeuille de technologies de FA avec le portefeuille de pièces internes. Il est très important de créer un bon état d'esprit pour les nouvelles conceptions, mais aussi de développer une compréhension réaliste des coûts et des défis. La communication interne est une compétence majeure pour l'introduction de la technologie. La communication vers la direction, mais aussi vers l'ingénierie et la production est importante pour créer une culture stimulante* », recommande l'expert.

Cependant, avec la pandémie de Covid-19, les choses peuvent changer. Les habitudes des consommateurs ont changé. Alors que les pays ont réouvert une partie de leur économie, les individus et les entreprises tentent de vivre avec la réalité de Covid-19 et s'installent dans une nouvelle normalité. Pour l'industrie manufacturière, les efforts et les préoccupations sont orientés vers d'autres objectifs : minimiser l'impact financier, les effets sur les opérations et sur leur main-d'œuvre.

En ce qui concerne le marché de la FA métal, AMPOWER a analysé les scénarios d'impact de la pandémie en 2020 et a réalisé que « *le premier scénario est basé sur le transfert de l'impact attendu des prévisions du marché du Fonds monétaire international (FMI) vers le marché de la FA. Cela conduit à une croissance réduite du marché de la FA en 2020. Le second scénario est basé sur l'hypothèse que nous retrouverons le volume du marché de 2019 en 2021 et que 2020 peut être considérée comme une «année perdue». Dans notre rapport sur le marché de 2021, nous verrons l'impact réel. Aujourd'hui, nous supposons qu'il se situera quelque part entre ces deux scénarios. L'industrie de la FA se trouve actuellement dans une situation où elle doit prouver qu'elle apporte réellement une valeur ajoutée. Cela signifie que les entreprises doivent évaluer si elles peuvent gagner de l'argent avec la technologie de FA. Il est important que la chaîne d'approvisionnement se concentre désormais davantage sur la proposition de valeur réelle de la FA, en plus des structures en treillis et des décapsuleurs bioniques. AMPOWER veut soutenir les entreprises dans cette voie et invite tout le monde à se joindre à nous sur ce chemin* ».

THE Advanced Materials SHOW

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

Europe's Largest Advanced Materials Show Returns

4000+ ATTENDEES (WITH CO-LOCATED EVENTS)
300+ EXHIBITORS
100+ SPEAKERS

Register for free

www.advancedmaterialsshow.com

Co-located with CERAMICS UK · BATTERY CELLS & SYSTEMS EXPO · VEHICLE ELECTRIFICATION EXPO

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

AMP+
Automated & Clean Powder Processing
www.ampplus.de

assonic · solukon · ULT UMWELT-LUFTTECHNIK

Visit us at formnext in Frankfurt/Germany
10 - 13 November 2020

Que signifie « ouverture » dans un système de fabrication additive métallique?

Inutile de rappeler les changements monumentaux qui ont aidé de nombreuses industries à apprécier et à considérer le potentiel de la fabrication additive. Avec plus de 300 systèmes de fabrication additive (FA) métallique disponibles sur le marché actuel, dont la plupart sont des systèmes fermés et propriétaires, nous ne pouvons pas nous empêcher de penser au long chemin à parcourir et aux défis qui restent à relever. Comment les opérateurs peuvent-ils accéder aux connaissances sur les procédés de fabrication additive ? Comment peuvent-ils faire face aux limitations en termes de matériaux et obtenir davantage d'applications ? Comment peuvent-ils avoir un plus grand contrôle sur le processus de fabrication ? Pour une niche d'experts sur le marché de la FA, la réponse à ces questions est de « s'appuyer sur des plates-formes ouvertes de fabrication additive ».

Ce dossier traite de l'essor et des raisons qui amènent les entreprises à considérer les plateformes de « fabrication ouverte ». Plus important encore, il vise à donner aux fabricants de diverses industries une autre option à envisager lorsqu'il s'agit d'investir dans les technologies de fabrication additive métallique.

Le concept de « fabrication ouverte » n'est pas nouveau. Au contraire, il est relativement simple à comprendre. Le terme est lié à l'idée de démocratisation de la technologie telle qu'elle s'incarne dans la culture des fabricants et dans d'autres domaines d'innovation de base tels que les hackerspaces. Il consiste à combiner de nouveaux outils de production, de nouveaux processus (imprimante 3D) et de nouveaux protocoles de fabrication.

En ce qui concerne la FA, les fabricants ont du mal à la comprendre et à l'appliquer à l'environnement industriel actuel. **POURQUOI** ? Pour répondre à cette question, nous avons invité deux entreprises « incontournables » dans ce milieu. Elles ouvrent actuellement la voie à une plus grande «ouverture» dans la fabrication additive : Dyndrite et Open Additive.

Dyndrite™ a pour mission de fournir une technologie avancée pour l'avenir de la fabrication numérique. Fondée en 2016, la société a développé le Dyndrite Kernel, un noyau à géométrie accélérée qui permet aux entreprises de construire la prochaine génération de logiciels ou de matériel de fabrication additive plus facilement et plus rapidement que jamais. Outre ce produit phare, la société a été reconnue pour son ***Dyndrite Developer Council***, élément central du Dyndrite Developer Program qui fournit des outils, des ressources et une communauté aux équipementiers (OEM), aux éditeurs de logiciels indépendants (ISV), aux fournisseurs de services et aux éducateurs.

Open Additive est une autre société à surveiller lorsqu'il s'agit de systèmes de fabrication additive ouverts. Dans le but de fournir des systèmes de FA métalliques abordables, Open Additive se démarque en offrant des solutions personnalisables à l'industrie de la fabrication additive.

Légende : Fabrication d'éoliennes aux États-Unis – Usine de fabrication de Nordex USA – Jonesboro, Arkansas.

Harshil Goel, fondateur et CEO de Dyndrite™ et **Ty Pollak**, président et CEO d'Open Additive partagent leurs points de vue sur ce sujet.

Comment reconnaître une plate-forme «ouverte» de fabrication additive ?

Premièrement, il n'existe pas encore de définition standard des « plates-formes ouvertes de fabrication additive ». Les fabricants d'imprimantes 3D qui développent et fournissent actuellement des plates-formes de fabrication additive ouvertes visent à répondre premièrement à la demande de matériaux de meilleure qualité, d'applications plus nombreuses, et donc de personnalisation. Cette question est devenue inhérente pour de nombreux fabricants, dont Origin, Arburg ou encore Freemelt.

Prenons l'exemple de l'impression 3D polymère. Les fabricants d'imprimantes 3D Origin et Arburg ont ouvert les portes à des entreprises de matériaux qui adaptent désormais une large gamme de matériaux habituellement utilisés dans le moulage par injection. Les opérateurs peuvent par exemple choisir entre différents granulés amorphes pour le moulage par injection afin de produire non seulement des maquettes, mais aussi de véritables composants fonctionnels.

Dans la même veine, pour élargir le portefeuille de matériaux et les domaines d'application de la fusion par lit de poudre d'électrons (PBF-EB), le fabricant suédois Freemelt AB développe un système de développement de matériaux à source ouverte qui permet aux opérateurs d'essayer de nouveaux matériaux et des stratégies innovantes de numérisation de faisceau. C'est une stratégie judicieuse, surtout dans le domaine de la fusion par lit de poudre d'électrons où le plus grand obstacle qui freine l'adoption plus large de ce procédé est le développement de matériaux.

En réalité, contrairement aux imprimantes 3D à base de polymères, qui nécessitent essentiellement le développement de toute une gamme de matériaux, les imprimantes 3D à base de métaux sont connues pour l'utilisation de fils (poudres métalliques) et de matières premières provenant d'industries qui existaient déjà. En fait, **selon la règle, si un métal se soude ou se coule bien, il doit aussi pouvoir être adaptable à la fabrication additive**. Toutefois, cette règle ne tient pas compte du cycle vertueux de l'industrie de la FA. Ce cycle vertueux stipule que « *plus les concepteurs concevront de produits, plus nous aurons d'applications. Plus il y aura d'applications, plus de matériaux seront développés, et plus d'imprimantes évolueront ou seront introduites sur le marché* ». En fin de compte, ce **cycle renforce la croissance de l'industrie, mais il soulève également nombre de ses défis.**

Si on examine le développement des systèmes de FA métal, une partie de ces défis montre que les matériaux ne peuvent pas être le seul facteur à prendre en compte pour qualifier un système de fabrication additive ouvert.

Autres caractéristiques clés d'une plate-forme ouverte de fabrication additive

En plus d'une plateforme ouverte de matériaux, il faut garder à l'esprit d'autres éléments lors de la recherche d'une plate-forme de FA ouverte, éléments qui ont de forts contre-arguments soulevés par les fabricants d'imprimantes 3D industrielles bien établies.

Architecture ouverte VS Architecture fermée.

Les systèmes fermés ont été la norme dans la fabrication additive industrielle. Seul bémol ? Cette **option enferme souvent les fabricants dans le matériel, les processus et les matériaux d'un seul fournisseur.** Pour parler simplement, l'architecture ouverte et l'architecture fermée peuvent être considérées comme les deux faces d'une même pièce.

Il est compréhensible que les entreprises qui ont été à la pointe de la technologie de FA protègent la propriété intellectuelle qu'elles ont développée au cours des dernières années. Elles sont également dans une position unique pour capitaliser sur ce marché.

« L'argument de la propriété intellectuelle » est parfaitement logique ; sans parler du fait que les systèmes propriétaires sont connus pour leur capacité à fournir une stabilité, une répétabilité et une traçabilité qui donnent aux fabricants industriels confiance dans les choix qu'ils effectuent.

L'argument des entreprises qui développent un système à architecture ouverte est de fournir « *un outil permettant non seulement de fabriquer des pièces, mais aussi de faire des progrès dans l'industrie* ».

Cet argument pourrait certainement être plus attrayant non seulement pour les fabricants mais aussi pour les chercheurs, car un tel système permet une plus grande flexibilité. Les opérateurs qui utilisent ces systèmes ont plus de liberté pour modifier, développer et/ou intégrer des composants matériels ou logiciels.

« *Idéalement, la plate-forme devrait être conçue dans un esprit d'ouverture dès le départ, avec un espace physique adéquat, des informations disponibles sur la configuration et la possibilité d'accéder aux données du système* », explique Open Additive. En outre, les systèmes de fabrication additive ouverts permettent aux utilisateurs d'intégrer leur propre technologie propriétaire, qui n'a rien à voir avec « des matériaux ou des paramètres ouverts ».

Crédit: Tom Claes – Image: Ultimaker

Configuration ouverte ou configuration fermée ?

Concentrons-nous sur les systèmes à lit de poudre par exemple. En fonction du projet réalisé, les opérateurs peuvent avoir besoin d'atteindre une certaine performance avec **le(s) laser(s), l'optique, la plaque de construction, le dépôt de poudre ou les capteurs**.

Ces caractéristiques sont généralement configurées avant la vente et ne peuvent pas toujours être modifiées dans les systèmes de FA à architecture fermée. Pour optimiser le processus de fabrication industrielle, les opérateurs règlent souvent les paramètres des machines en s'appuyant sur la simulation - ce qui, en fin de compte, conduit à un meilleur contrôle du processus de fabrication.

En réalité, que ce soit dans les systèmes de FA ouverts ou fermés, la liste des facteurs qui peuvent avoir un impact sur la qualité d'une pièce finale est longue et ces variables de processus doivent être strictement définies et contrôlées pour permettre une impression réussie à chaque fois, quelle que soit la machine.

Cependant, une chose que tout le monde devrait apprécier dans les systèmes de FA ouverts est la flexibilité. En effet, on ne peut pas prévoir tous les types de projets qui pourraient être réalisés avec une machine et la capacité d'adapter la machine avant ou après la vente est certainement précieuse.

Cette liste de pour et de contre n'est certainement pas exhaustive, car le débat ne fait que commencer. Cependant, le principal acteur qui mène la conversation est le client.

Que veut le client ?

Le client veut des options. Dans une enquête réalisée en 2018 par le fabricant d'imprimantes 3D Essentium, 162 directeurs et cadres d'entreprises manufacturières du monde entier ont partagé leurs expériences, défis et tendances actuels en matière d'impression 3D pour la fabrication de produits.

L'enquête révèle que malgré l'optimisme quant à l'utilisation de la technologie de FA, certaines entreprises se heurtent encore à des obstacles, notamment le coût élevé des matériaux d'impression 3D (51 %), le matériel d'impression 3D coûteux (38 %) et le fait que la technologie d'impression 3D actuelle n'est pas évolutive (31 %).

Pour surmonter l'inflexibilité du système et utiliser les matériaux de leur choix, les fabricants exigent des écosystèmes ouverts. 50 % des personnes interrogées déclarent avoir besoin de matériaux de haute qualité et abordables pour répondre à la demande croissante de pièces industrielles imprimées en 3D. D'autre part, pour 85 % des fabricants, la fabrication additive à l'échelle industrielle a le potentiel d'augmenter les revenus de leur entreprise, 22 % déclarent que le verrouillage des fournisseurs a entravé la flexibilité nécessaire.

Harshil Goel et **Ty Pollak** ne peuvent pas être plus d'accord, car ils croient fermement que le moment est venu d'accélérer le passage à des systèmes de FA métallique plus ouverts.

Pourquoi les systèmes ouverts et les logiciels avancés sont-ils l'avenir de l'industrie ? - Les points de vue de Harshil Goel et Ty Pollak

Si les modèles commerciaux traditionnels ont permis de maintenir la croissance du secteur dans son état actuel, ils ne sont pas adaptés pour propulser et soutenir le secteur dans l'environnement actuel, dans lequel des dizaines de fournisseurs sont désormais en concurrence, offrant des centaines d'options matérielles et logicielles à optimiser pour un éventail étourdissant d'applications par une base d'utilisateurs beaucoup plus sophistiquée. Dans ce nouveau climat, le modèle de solutions de FA métal fermées et hautement propriétaires limite la promesse ultime de la FA à ses utilisateurs finaux : **une plus grande liberté de conception, des coûts réduits et une meilleure qualité des pièces.** Ainsi, des solutions matérielles et logicielles plus ouvertes sont la clé de la croissance future du secteur.

La primauté du parcours d'outil

À son niveau le plus élémentaire, l'impression 3D se résume à tracer un chemin (par exemple, une ligne ou une zone) avec un outil actif (par exemple, une tête d'impression, un laser, etc.) pour joindre des morceaux de matière en une pièce solide. Aujourd'hui, l'industrie de la FA métallique dispose de plus de 300 systèmes métalliques, dont la plupart sont des systèmes fermés et propriétaires, avec leurs propres stratégies de traçage d'outil uniques qui sont généralement difficiles à comprendre, sans parler du contrôle. Cela signifie que même si vous pouvez faire fonctionner les mêmes paramètres de processus sur les machines de différents fournisseurs, cela produira trop souvent des pièces nettement différentes tant du point de vue métallurgique que géométrique, ce qui rendra les normes et le contrôle des processus difficiles et coûteux. Comparez cela aux outils d'usinage traditionnels qui peuvent exécuter le même parcours sur différentes machines, ce qui donne des pièces similaires. Des systèmes matériels/logiciels plus ouverts permettant la compréhension et le contrôle du parcours d'outil sont donc essentiels à l'accélération de la FA pour améliorer la qualité et réduire les coûts.

Harshil Goel, founder and CEO of Dyndrite™

Les pièces métalliques imprimées en 3D sont bien au-delà des «supports de tondeuse à gazon».

Nous sommes coincés dans une situation sans issue : Les vendeurs de systèmes de machines développent chaque année de nouveaux matériaux et paramètres de traitement tout en liant ce développement à leur stratégie de propriété intellectuelle. Les fabricants de systèmes de machines et leurs équipes de logiciels et d'ingénieurs sont poussés à bout pour développer ces paramètres. Mais ils utilisent des pièces génériques/représentatives pour tester et valider. Cependant, les utilisateurs finaux repoussent les limites de ces imprimantes en produisant une géométrie de plus en plus complexe et sophistiquée qui exploite le véritable mandat de l'impression 3D : avec une géométrie nettement plus exotique que les pièces génériques. Les utilisateurs finaux considèrent ces nouvelles pièces avancées comme un élément essentiel de leur stratégie de propriété intellectuelle, et ne sont donc pas disposés à partager cette géométrie avec qui que ce soit.

Ainsi, l'industrie de la FA métallique est maintenant coincée dans un scénario où les intentions des vendeurs de systèmes et de leurs clients sont en désaccord. Très franchement, il faut que quelque chose donne. ***Le fabricant de systèmes a besoin de meilleurs outils pour développer de meilleures machines. L'utilisateur final a besoin de solutions qui répondent à l'évolution de ses besoins***, une architecture ouverte est l'un des principaux moyens de sortir de cette situation difficile.

Ty Pollak, CEO of Open Additive

Réduire le risque d'obsolescence

Si les systèmes ouverts ont été jusqu'à présent principalement bénéfiques pour la communauté de la R&D, ils permettent également aux producteurs, des grands fournisseurs au petit atelier d'usinage, de modifier la configuration de leur système en fonction de l'évolution des besoins et de la technologie. En conséquence, le risque d'obsolescence diminue et un plus large éventail d'applications futures peut être pris en charge. ***Cela peut inciter les organisations à s'engager à entrer dans le jeu plus tôt, sachant qu'elles peuvent commencer à développer des compétences et des cas d'utilisation, mais sans s'enfermer dans les capacités existantes***. Ainsi, les systèmes à architecture ouverte peuvent réduire l'un des principaux obstacles à adopter la FA en métal, à savoir la crainte d'effectuer un investissement majeur qui verrouille les capacités futures dans un secteur qui évolue rapidement.

Vers des systèmes plus intelligents

Un élément clé dans le développement des normes de FA et des stratégies améliorées de contrôle des processus est l'intégration de divers capteurs et analyses pour surveiller, et même modifier, le processus de construction. Pour développer et utiliser au mieux ces capacités, les utilisateurs doivent pouvoir accéder aux données brutes et traitées des capteurs, comprendre toutes les analyses disponibles ou créer leurs propres analyses. Cela permet d'informer l'opérateur et de contrôler la machine afin de prendre des mesures sur la base des informations obtenues. Les architectures fermées font obstacle à chacune de ces étapes, d'où le manque d'informations utiles sur les processus disponibles sur les machines AM métalliques actuelles. Au contraire, les systèmes matériels et logiciels ouverts sont essentiels pour réaliser l'état futur de l'industrie, dans lequel les plates-formes de FA métallique deviennent des outils de production plus intelligents.

Connecter l'écosystème numérique

Aujourd'hui, les machines de FA métal font de plus en plus partie d'un écosystème numérique, qui ne fera que s'interconnecter de plus en plus. Alors que le logiciel de la machine contrôle tout ce qui concerne le processus de construction - les paramètres,

les contrôles de processus, la résolution, la vitesse, les flux, etc. – il doit être intégré à d'autres outils qui permettent la configuration et l'optimisation avant la construction, l'utilisation efficace des actifs disponibles, la collecte et l'analyse des données en temps réel et après la construction, etc. La machine doit donc être capable d'accepter et de produire une variété de formats standards, compatibles avec les différents outils logiciels utilisés dans ce paysage numérique. Il faut donc des cadres logiciels qui acceptent à la fois des normes ouvertes et des normes propriétaires, et qui offrent à l'utilisateur une plus grande souplesse pour contrôler la machine au moyen de plug-ins logiciels et d'API personnalisés selon les besoins. Les cadres logiciels ouverts avec des API accessibles à d'autres personnes que les développeurs de logiciels internes sont la clé de la croissance future.

Construire des ponts grâce aux normes et aux nouveaux noyaux de géométrie

« Nous ne pouvons pas avoir 30, 40 ou 100 imprimeries différentes, toutes avec des normes concurrentes différentes ». **Harshil Goel**, lors de l'événement Dyndrite Developer Council 2020 en avril.

Tous les participants étaient d'accord. Les normes sont un sujet central pour la croissance future de l'industrie de la FA métal. Sans normes applicables à l'ensemble du secteur, la croissance collective de l'industrie est freinée, ce qui affecte chaque OEM individuellement. Dyndrite s'efforce d'aborder la question des normes par le développement du noyau géométrique central visant à faire avancer l'industrie de la FA et à développer des écosystèmes intégrés critiques qui alimentent la fabrication numérique. En outre, la société a également lancé le Dyndrite Developer Council pour travailler avec les fournisseurs de l'industrie afin de développer des normes que tous peuvent utiliser et aider à développer le noyau Dyndrite pour répondre aux besoins collectifs. Une des tâches clés et essentielles dont s'occupe actuellement le conseil des développeurs est **le développement d'une API standard de parcours d'outils pour aider à résoudre les problèmes de parcours d'outils décrits précédemment.** Les membres du conseil couvrent l'ensemble du secteur, des entreprises établies telles que 3D Systems, EOS, SLM, Renishaw et ANSYS, aux nouveaux acteurs du marché, notamment Open Additive, Aconity3D et Impossible Objects. L'intérêt pour des systèmes plus ouverts s'accroît dans tout le Conseil, y compris chez SLM et EOS.

Le Conseil compte désormais 20 membres et continue de se développer car les fournisseurs prennent conscience de la nécessité de collaborer, même lorsqu'ils sont en concurrence. Aux côtés de Dyndrite, Open Additive est un champion de l'accélération de l'innovation grâce à des solutions plus ouvertes, et cherche à étendre le développement et l'application des normes de FA à ses stratégies de contrôle des machines de FA métallique ainsi qu'à ses outils de collecte et d'analyse de données multi-capteurs.

Conclusion

Certaines entreprises de la FA ont commencé à reconnaître la nécessité de disposer de machines ouvertes et indépendantes. Cependant, malgré les prévisions, le marché ne semble pas prêt à abandonner le paradigme de la propriété intellectuelle. À l'heure actuelle, plusieurs facteurs jouent en faveur des forces des systèmes ouverts. Si **Harshil Goel** et **Ty Pollak** ont raison, ce n'est qu'une question de temps avant que les industries ne suivent ce mouvement.

Bulletin de souscription

Bulletin, formulaires à retourner à :
3D Adept
Service souscription
Rue Borrens 51, 1050 Bruxelles

3D Adept Mag

Le magazine de l'impression 3D

Mes Coordonnées :

Société .....
Responsable du dossier .....
Fonction .....
N° TVA intracommunautaire .....
Adresse .....
.....
Code postal ..... Ville .....
Tél .....
e-mail .....

L'abonnement sera pris en compte accompagné de son règlement

Une facture vous parviendra dès la réception du bulletin de souscription

☐ Je m'abonne pour un an à **3D Adept Mag** et je recevrai **6 numéros**

TARIFS TTC	1 an
Union Européenne	85€
Belgique	70 €
Hors Union Européenne	150€

☐ Je paye par virement

Références bancaires:
Nom du compte: 3D ADEPT - SPRL
IBAN: BE44 0018 2168 3945
BIC: GEBABEBB

À retourner à : 3D Adept - Service souscription
Rue Borrens 51, 1050 Bruxelles - Tél: +32 (0)4 89 82 46 19
Ou par mail à l'adresse « contact@3dadept.com»

Visitez notre média spécialisé de l'impression 3D www.3dadept.com

L'utilisation de l'Inconel 718 dans la fabrication additive

Credit: Hermus&OEM – Inconel 718

*Parmi le large éventail d'applications que permet la fabrication additive, un intérêt majeur est consacré au traitement des superalliages pour l'aérospatiale, l'automobile et même le nucléaire ; des industries en bref, qui nécessitent une combinaison exceptionnelle de propriétés mécaniques supérieures et de résistance à l'usure. Dans ce contexte, l'**Inconel 718** suscite un intérêt croissant.*

Rappel rapide : les superalliages sont un type de matériaux qui peuvent conserver une grande résistance à des températures élevées. Ces matériaux revêtent la plus haute importance pour les industries qui ont besoin de fabriquer des composants à partir de métaux de haute performance. Les superalliages à base de nickel sont le type d'alliages compatibles avec la fabrication additive. L'un de ces superalliages est l'Inconel 718.

À ce jour, de nombreux opérateurs ne connaissent pas le type de technologies de FA qui permettent de traiter cet alliage ainsi que ses principales applications et caractéristiques. Cet article vise à faire la lumière sur ce matériau et son utilisation dans l'industrie de la FA.

Présentation de l'Inconel 718

L'Inconel 718 (IN718) est un superalliage à faible coût à base de nickel qui est principalement utilisé comme matériau pour les disques de turbine. Le superalliage a été utilisé pour la première fois dans les années 1960 pour pallier la mauvaise soudabilité des superalliages. Comme les procédés de FA et de soudage sont assez similaires, les opérateurs utilisent depuis lors l'IN718 avec les procédés de FA métallique, afin de faciliter la compréhension des relations **procédé-microstructure-propriété**. Cela pourrait expliquer les raisons pour lesquelles l'IN718 est principalement associé à la technologie d'impression 3D/FA.

En termes de propriétés mécaniques, l'IN718 offre une résistance thermique exceptionnelle – jusqu'à 700°C – et une grande résistance à l'oxydation et à la corrosion. Il est également reconnu pour son excellente résistance, son haut rendement, ses propriétés de traction et de fluage-rupture. Lorsqu'il est fabriqué de manière additive, l'Inconel offre une résistance sur une large gamme de températures, **ce qui en fait un bon candidat pour les applications à haute température ou à basse température**.

Avec un point de fusion de 1430°C par exemple, le matériau démontre une résistance efficace à la chaleur et aux températures élevées, il convient donc bien aux conditions cryogéniques. À température ambiante, en revanche, il présente une limite d'élasticité minimale de ***725 MPa*** et une résistance à la traction de ***1035 MPa***. Lorsqu'il est soumis à un traitement de mise en solution et de précipitation, ces chiffres passent à 1035 MPa et 1240 MPa, respectivement.

La composition de l'IN718 inclue environ 50-55 % de nickel, 17-21 % de chrome, 4,75-5,5 % de niobium et de tantale, et des traces de molybdène, de titane, de cobalt, d'aluminium, de manganèse, de cuivre, de silicium et d'autres éléments.

Il convient de noter que l'Inconel 718 suscite souvent la confusion avec un autre superalliage populaire à base de nickel, l'Inconel 625. L'ajout de fer dans l'IN625, associé à une teneur en nickel plus faible, permet au prix de l'Inconel 718 d'être inférieur à celui de l'**Inconel 625**. Ces éléments constituent principalement les différences entre les deux matériaux. Voyons maintenant comment il fonctionne lors de sa transformation.

Traitement de l'Inconel 718

L'Inconel 718 est principalement traité par des procédés en lit de poudre. Les technologies de FA qui peuvent traiter ce matériau sont en général la **fusion par faisceau d'électrons** (EBM), le **frittage laser sélectif** et, depuis peu, le jet de liant.

Comme chaque procédé de fusion des métaux est unique, la façon dont il traitera l'Inconel 718 modifiera sans aucun doute la structure – les propriétés – le traitement et les performances de la pièce fabriquée.

Nous avons posé à **Kyle Myers**, le directeur de la R&D d'ExOne, un certain nombre de questions sur ce matériau et sur la façon dont il est traité avant d'être utilisé par un client quelconque. Pour rappel, la récente qualification de l'Inconel 718 porte à 22 le nombre total de matériaux qu'ExOne peut traiter.

Avec plusieurs décennies d'expertise dans le domaine de la FA par jet de liant et de l'industrie en général, on peut dire sans risque de se tromper qu'ExOne connaît une chose ou deux du marché et de la façon dont les entreprises des industries verticales adoptent ces nouvelles technologies.

Le fabricant de systèmes de projection de liant ne développe pas ses propres produits chimiques et poudres. Selon les termes de Myers, ils *« développent principalement des paramètres de traitement qui fonctionnent pour les matériaux traditionnels et les poudres couramment utilisées ». « Ces matériaux traditionnels sont qualifiés selon des normes connues que la plupart de nos clients connaissent bien, ce qui leur permet d'adopter plus rapidement notre procédé de fabrication pour leur application. Par conséquent, tout client qui conçoit déjà une pièce, pour son application avec les propriétés physiques et mécaniques inhérentes à cette spécification, peut insérer le jet de liant dans son processus de fabrication. D'autres clients peuvent vouloir profiter de la FA, mais travailler avec un alliage similaire à celui de l'In718. Ils devront faire leurs devoirs pour s'assurer que les spécifications de l'In718 peuvent s'adapter à leur application spécifique »*, a déclaré Myers à 3D ADEPT Media.

Credit: ExOne

Pour les chercheurs, la microstructure de l'IN718 fabriqué de manière additive dépend largement de l'historique du processus spécifique. Avec des paramètres de processus différents, tels que la stratégie de numérisation et la géométrie des composants, il est possible d'obtenir des microstructures d'IN718 telles qu'elles sont fabriquées, même avec la même méthode de fabrication, sans parler des méthodes de fabrication différentes. Par conséquent, le traitement thermique de la FA de l'IN718 doit être personnalisé en fonction de l'historique spécifique du processus. La spécification standard ASTM F3055 recommande un traitement thermique pour la FA de fusion en lit de poudre de l'IN718 fabriqué.

Toutefois, cette norme ne fournit que des lignes directrices pour les traitements de détente et de pressage isostatique à chaud. La détermination du traitement thermique proprement dit doit faire l'objet d'un accord entre le fournisseur du composant et

l'acheteur.

Applications de l'Inconel 718

L'Inconel 718 convient parfaitement aux applications de chaleur extrême telles que le moulage de métaux sous pression.

Comme mentionné précédemment, l'IN718 est principalement utilisé comme matériau pour les disques de turbine. En raison de sa soudabilité efficace et de sa résistance à la chaleur, il est devenu un composant intégral des moteurs à turbine à gaz et des pièces de turboréacteurs telles que les carters de compresseurs, les disques et les aubes de soufflante.

Une étude récente de l'Université d'État de Pennsylvanie met en évidence la dégradation des extrémités des aubes de turbines dans l'aérospatiale d'aujourd'hui : *« lorsque la dégradation dépasse un point défini, l'aube entière doit être mise hors service et remplacée par une nouvelle aube. Le matériau mis hors service est considéré comme un rebut et est jeté. Ce gaspillage a un impact financier important pour l'industrie aéronautique et constitue une nuisance dans la recherche d'une terre plus durable ».*

La combinaison de la fabrication additive (FA) et de l'Inconel 718 pour la fabrication de ces aubes de turbine offrirait une solution possible à ce problème en permettant le remplacement ou la réparation progressive de la pièce usée ou cassée.

Le superalliage a également trouvé sa place dans la production de moteurs de fusée et dans l'industrie nucléaire.

Westinghouse Electric Company a installé un dispositif de branchement de dé à coudre imprimé en 3D dans la centrale nucléaire Byron Unit 1 d'Exelon. L'installation a été faite lors de leur arrêt de ravitaillement au printemps.

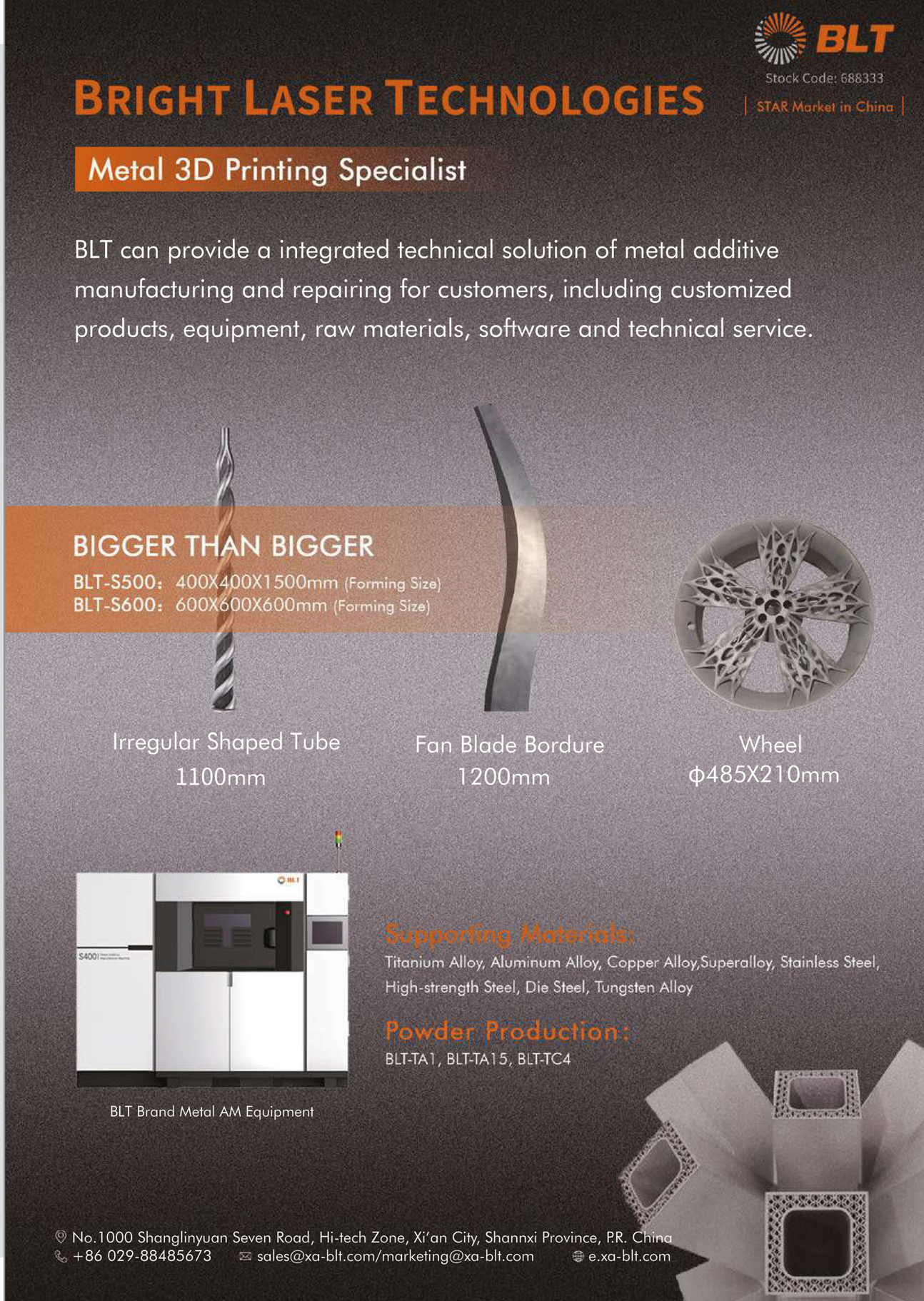
Westinghouse Electric Company fournit une large gamme de produits et de services pour les centrales nucléaires aux services publics du monde entier. Les produits et services de l'entreprise comprennent des conceptions avancées de centrales nucléaires, du combustible nucléaire, des services et de la maintenance ainsi que des systèmes d'instrumentation et de contrôle. Exelon, en revanche, est un fournisseur d'énergie basé aux États-Unis.

La collaboration entre les deux entreprises est le résultat de trois années de travail de développement. Selon nos collègues de ***Nuclear Engineering***, lorsque Westinghouse s'est lancée dans cette mission, l'industrie nucléaire n'avait pas d'expérience directe des rayonnements avec les matériaux de la fabrication additive. Westinghouse a donc été l'un des premiers à faire ces premiers pas dans la production d'un composant imprimé en 3D destiné à un réacteur nucléaire commercial. L'entreprise a fait fabriquer des mini-échantillons de l'alliage d'acier inoxydable 316L et de l'alliage d'Inconel A718 conçus pour la FA dans le cadre de ces essais. Ces alliages étaient le matériau idéal pour le passage aux applications nucléaires.

Un système de lit de poudre laser a été mis à profit pour la production, car il permet de fusionner des couches de poudre de métal entre elles.

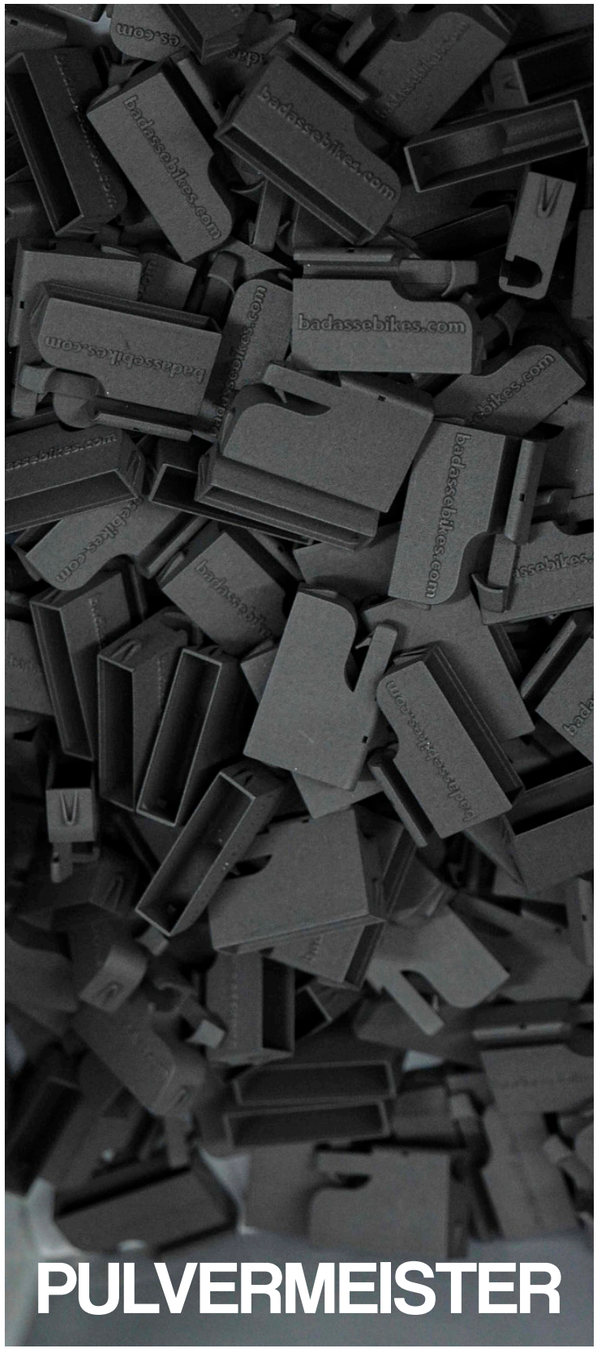
Au fil du temps, l'entreprise a conçu et fabriqué de manière additive d'autres composants du combustible, tels qu'un embout inférieur et une grille tubulaire avancée. Les conceptions tirent pleinement profit de la fabrication additive. Cela affecte également la liberté dont disposent les concepteurs de composants dans l'application des avantages du processus pour penser différemment. Cette technologie leur a permis de mieux aborder les problèmes de débit, de pression et autres liés aux performances du carburant grâce à des conceptions améliorées; des problèmes en bref qu'ils n'ont pas été en mesure d'aborder en utilisant les méthodes de fabrication traditionnelles.

Image: Protolabs – Part produced with Inconel 718



POST-TRAITEMENT

DES VÉLOS ÉLECTRIQUES AU POST-TRAITEMENT AUTOMATISÉ DES PIÈCES IMPRIMÉES 3D SLS: L'HISTOIRE DE PULVERMEISTER



Les solutions aux défis de l'industrie proviennent généralement d'expériences inattendues. Pour supprimer la limitation de vitesse de 25 km/h pour les vélos électriques, **Luigi Monaco** a eu une idée géniale : **le réglage de la puce sans contact**.

Développée par la société de Monaco Badass eBikes, cette solution consiste en *« un hack où une bobine induit un champ magnétique avec lequel le capteur du moteur du vélo électrique est amené à croire que la vitesse réelle est différente – inférieure – à la vitesse réelle, [d'où l'élimination de] la limitation de vitesse »*.

Au début, pour fabriquer ce dispositif de réglage de la puce, Monaco a utilisé le moulage par injection mais il s'est rapidement tourné vers la fabrication additive car elle permettait un contrôle total sur chaque production. De plus, la production en masse de leurs dispositifs par moulage par injection était devenue difficile à gérer car les fabricants de vélos électriques changeaient leurs capteurs, afin de limiter la vente de ces dispositifs de réglage des puces.

Au niveau de la fabrication, choisir parmi la variété des technologies de FA n'a pas été une tâche facile car chaque technologie présente des avantages et des inconvénients pour la fabrication des dispositifs.

Luigi Monaco

« En comparant toutes les différentes méthodes de fabrication additive, nous avons immédiatement vu que tout ce qui nécessitait une structure de soutien de quelque nature que ce soit ne serait pas réalisable pour nos petits boîtiers. Principalement à cause de la finition de surface et de la main d'œuvre supplémentaire. La SLA aurait pu être intéressante, mais un dispositif mécanique fixé sur un eBike avec exposition au soleil et compte tenu des conditions difficiles, rendait compliquer de trouver des matériaux disponibles qui pouvaient correspondre à nos exigences. Nous sommes donc passés à des systèmes à base de poudre et avons ensuite décidé de produire en PA11 (propriétés mécaniques, chimiques) et en noir pour nous épargner une autre étape de production (la coloration) », nous a dit **Monaco**.

Une fois qu'ils ont commencé la production avec leur machine à base de poudre, Monaco a réalisé à quel point ils avaient du mal à réaliser les étapes de post-traitement qui leur permettaient d'obtenir les composants finis imprimés en 3D souhaités. Ces étapes de post-traitement comprenaient le **dépoudrage, le sablage et le mélange des poudres**, pour n'en citer que quelques-unes.

« Cela a duré 8 mois à raison de 3 fois par semaine, 4,5 heures de dépoudrage, de sablage, de mélange de poudre, etc », il se rappelle. Mais cela a aussi été un temps de réflexion car il était déterminé à trouver une solution qui aurait facilité ces étapes importantes, longues mais sous-estimées. Ce sont ces moments qui ont conduit à la naissance de **PULVERMEISTER**.

Les personnes à l'origine de PULVERMEIRSTER

Véritable autodidacte, il a surtout appris par lui-même ce qu'il sait de l'informatique et de l'ingénierie mécanique. Il est soutenu dans la gestion et le développement de PULVERMEISTER, par son cofondateur et ami **Harald Schreck**. Schreck est également fondateur d'une société, Schreck GmbH & Co. KG, qui produit des machines pour l'industrie automobile.

« La spécialité de Schreck est la haute précision, où l'écart-type dans la production de pièces est de 5/1000mm. Lui et moi avons grandi ensemble et lorsque Badass a dû placer une machine de frittage laser avec compresseur et grenailleuse, je lui ai demandé s'il avait de la place disponible. Il en avait, nous avons installé les machines à cet endroit et il a vu le problème. Quand je lui ai demandé si nous pouvions enfin mettre fin à ce malaise de mise en commun de la poudre, il a accepté avec plaisir. PULVERMEISTER était née », s'est réjoui Monaco.

PULVERMEISTER : spécifications et fonctionnement

À Formnext 2018, ils ont officiellement dévoilé le premier prototype du dispositif de post-traitement des pièces imprimées 3D qu'ils ont amélioré au cours des deux dernières années.

Une vidéo YouTube du premier prototype montre le processus rapide de la machine de dépoudrage. En 10 minutes environ, la chambre supérieure tourne lentement dans différentes directions et secoue la poudre. La poudre retirée retourne dans un bac de récupération, mais n'est pas exposée pendant le processus.

« Nous dépouillons la poudre dans un compartiment étanche sous pression avec culbutage et jet d'air. La sous-pression garantit que la poudre est transportée dans le conteneur de stockage. Le transfert vers le second compartiment se fait en rapprochant les portes des conteneurs, en les ouvrant, puis les pièces tombent du compartiment supérieur vers le compartiment inférieur. C'est là que le dynamitage est effectué. Il s'agit essentiellement du même dispositif que le compartiment supérieur, afin de réduire les coûts et de disposer d'un système modulaire et fiable – testé. Le transfert est exempt de contamination, la poudre utilisée peut être retirée du conteneur de stockage pour être rafraîchie et réutilisée », a expliqué M. Monaco, en parlant du processus de post-impression.

Aujourd'hui, la dernière machine de la start-up allemande est une **solution de dépoudrage et de sablage automatisée**, conçue pour toute production industrielle de pièces en plastique en vrac – en un mot, toute pièce en vrac qui survit à une chute d'un mètre – . Monaco est très fier d'avoir Badass eBikes, une société qui est devenue une véritable preuve de concept de ce qui est possible de réaliser avec la FA et leur système de dépoudrage.

PULVERMEISTER à Formnext 2018

« La croissance de Badass eBikes en tant que leader du marché international en cette courte période n'aurait jamais été possible sans la FA », nous confie t-il.

Récemment, il y a eu quelques développements dans le domaine de la post-impression, car le nombre d'entreprises utilisant la FA industrielle - et en particulier les solutions à base de poudre - continue d'augmenter en raison de la baisse des prix et de la demande. Cela a créé un besoin plus important d'automatiser les étapes traditionnelles de post-traitement manuel, et PULVERMEISTER fait partie des entreprises qui sont prêtes à combler ce fossé.

Au moment où nous écrivons ces lignes (septembre 2020), PULVERMEISTER a certainement déjà commencé la commercialisation de sa solution. La société n'a partagé aucune information sur la tarification, mais elle recherche actuellement des professionnels de la vente qui peuvent travailler sur une base de commission.

HIPER | 恒普

Full Series Debinding and Sintering Furnace

for Additive Manufacturing(AM)

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

Hiper is the leading AM furnace manufacturer in the world

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

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

Chronique de l'invité

La "nouvelle normalité" de la production flexible et décentralisée

Par Filipe Coutinho

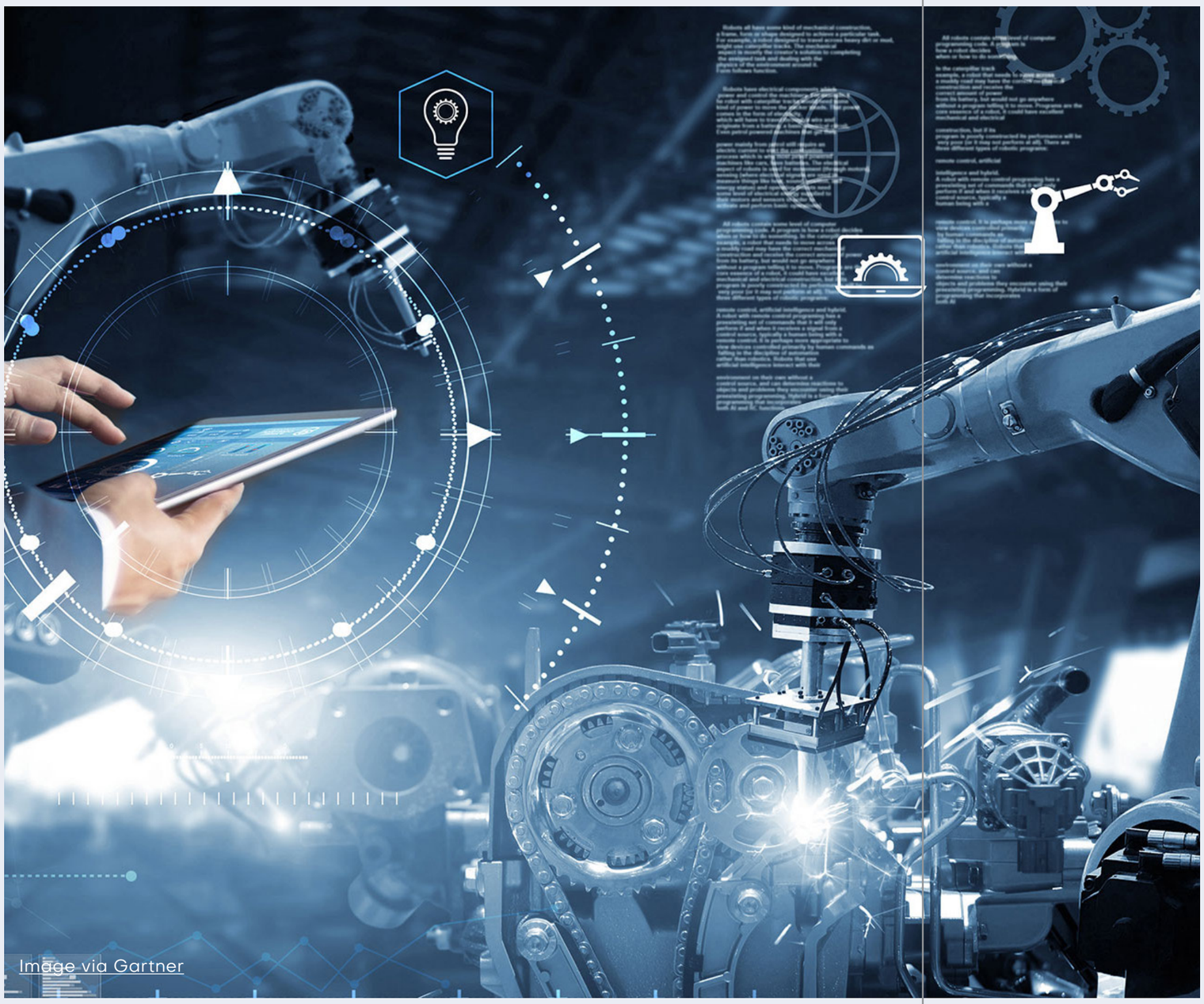


Image via Gartner

Nous vivons aujourd'hui des temps incertains, en nous adaptant à ce que nous appelons désormais la «nouvelle normalité», qui coexiste avec les difficultés imposées par le COVID-19.

Nous sommes mis au défi, tant sur le plan personnel que professionnel, en adaptant notre façon d'interagir les uns avec les autres. Cela est également vrai pour les organisations et la façon dont nous faisons les affaires. Étant donné les difficultés que nous avons rencontrées avec le ralentissement généralisé apporté par la pandémie, nous devons être efficaces et conscients des opportunités. Certaines d'entre elles se présenteront certainement avec la fabrication additive et j'aimerais me concentrer sur une d'entre elles en particulier, qui peut nous aider grandement à faire face aux tensions actuelles de la chaîne d'approvisionnement : **La production décentralisée**.

Aujourd'hui, nous considérons la FA comme un outil de plus en plus courant pour l'industrie de la production, et pas seulement comme une technologie haut de gamme pour des applications spécifiques. Cela est particulièrement vrai si nous considérons l'industrie des biens de consommation, où les grandes séries sont désormais loin d'être impossibles. Qui ne se souvient pas des baskets Adidas Futurecraft ? Ou peut-être pouvons-nous penser à l'utilisation par BMW de l'impression 3D pour la personnalisation des véhicules (Mini ID) ou à Invisalign comme exemple de production en masse d'orthodontie personnalisée en 3D. Les exemples de production en série sont heureusement transversaux à toutes les industries.

Étant donné que la FA est au service de l'industrie de production, elle permet non seulement de nouveaux produits mais aussi des modèles commerciaux révolutionnaires, basés sur la **flexibilité** qu'elle crée. **Cela s'applique également à la chaîne d'approvisionnement**. De plus en plus, on nous demande de répondre à la demande de livraison à la demande : nous voulons la commodité, la rapidité et la liberté de choix, tout en maintenant un faible coût. Ces exigences du marché actuel peuvent être satisfaites grâce aux technologies additives.

La FA offre la flexibilité de la fabrication numérique, en permettant de passer facilement de la conception 3D à la réalité ; elle permet également la flexibilité de l'approvisionnement numérique, qui utilise le même concept de fabrication en l'orientant vers l'optimisation de la chaîne d'approvisionnement.

Aujourd'hui, nous devons encore réduire la distance entre l'offre et la demande, afin d'être compétitifs et de répondre aux demandes du client, c'est-à-dire que nous devons réduire le temps nécessaire au déplacement des marchandises. Les médias numériques et les services de streaming sont un excellent exemple de la réussite du remplacement des biens physiques (par exemple, les CD et autres supports physiques) par des données auxquelles nous pouvons accéder presque instantanément. En fin de compte, c'est l'exemple le plus extrême de la réduction de cette distance et du temps nécessaire pour accéder à un nouveau contenu.

Cependant, pour la plupart des biens, nous ne sommes pas en mesure de les consommer sous forme numérique. C'est là qu'intervient l'offre numérique, qui repose sur le concept de production décentralisée. Au lieu de déplacer les biens de A à B, nous pouvons les transférer sous forme numérique et les produire plus près de l'utilisateur final, ce qui réduit le temps nécessaire à la distribution et, par conséquent, permet de les livrer plus rapidement. Bien entendu, l'impression 3D est la solution idéale pour produire rapidement ces séries de marchandises à distance, car elle ne nécessite pas de configuration industrielle compliquée. Nous pourrions éventuellement produire des marchandises pendant la nuit et les expédier sur une distance plus courte le lendemain.

L'approvisionnement numérique peut se résumer à la livraison d'informations numériques relatives à des biens physiques à une installation de production décentralisée. Au lieu de déplacer physiquement les biens, nous transférons les données nécessaires pour les produire à proximité de leur destination.

Il est facile de comprendre que la fourniture numérique de biens est un processus instantané. De plus, il n'occupe aucun espace, ce qui nous permet en fin de compte de réduire à la fois les déchets de transport et la nécessité de stocker des articles physiques. Toutefois, ce concept n'est valable que dans la mesure où le réseau de centres de production que nous pouvons mettre en place définit une capacité de production combinée. Heureusement, de grands progrès ont été réalisés ces dernières années avec les plateformes en ligne de sociétés telles que «3D Hubs», qui permettent aujourd'hui de sélectionner instantanément un article numérique et de le réaliser intégralement via un réseau de production décentralisé. Le fait que la capacité combinée contribuera à réduire les pénuries d'approvisionnement et à niveler la pression globale sur la chaîne d'approvisionnement, en l'optimisant pour livrer à temps les produits les plus demandés, n'est pas moins pertinent.

Nous avons également constaté l'intérêt des grands acteurs du marché pour reproduire ce concept. J'aimerais souligner que parmi ces acteurs figurent de grands opérateurs logistiques tiers, tels que **DHL, UPS** ou **DB Schenker**, qui ont commencé à adapter leurs modèles commerciaux et à créer des solutions de plateforme pour la production décentralisée.

Une fois de plus, cela se fait par le biais de la production

décentralisée, qui peut stratégiquement avoir lieu plus près des centres de distribution pour faciliter le transport des articles vers leur destination. À titre d'exemple, les services dits de «fin de piste» permettraient de produire des biens à délai de livraison critique juste à côté de la piste, en les expédiant par courrier aérien dans les plus brefs délais. Nous avons vu ces concepts mis en œuvre par UPS en collaboration avec Fast Radius (Louisville, Kentucky) ou promus par des infrastructures aéroportuaires comme le concept Neighborhood 91 à Pittsburgh. La proximité de ces centres critiques est un facteur majeur pour permettre la fourniture du jour au lendemain de composants critiques, tels que les pièces de rechange, qui sont souvent nécessaires à la demande et en petites séries variables.

À mesure que ces nouveaux concepts deviennent la «nouvelle normalité», **il est probable que nous commencions à acheter des licences numériques pour des articles physiques**, en les commandant pour qu'ils soient imprimés à proximité de nous, peut-être personnalisés à notre goût, si possible. Ce type de production est rendue possible grâce à la FA, qui n'est pas liée à la nécessité de mettre en place une chaîne de valeur complexe pour répondre à nos besoins. D'autre part, nous pouvons assister à une évolution de la demande vers des séries plus petites et à la réduction des besoins en matière de stock, à mesure que nous augmentons progressivement le mouvement des «biens numériques» par opposition aux seuls articles physiques.

Plus récemment, le potentiel élevé de la FA pour la production décentralisée a été mis à l'épreuve lors de la pandémie de COVID. Nous avons commencé à voir différentes initiatives dans le monde entier pour la création de plates-formes de production d'équipements de protection pour les professionnels de la santé, où tout le monde avec une imprimante 3D pourrait participer. De petits réseaux de collaboration de fabricants ont apporté un soutien important à la réponse mondiale de COVID. J'ai personnellement participé à l'un de ces réseaux avec une petite imprimante 3D domestique et il était très gratifiant de voir qu'elle était utilisée à bon escient en contribuant à cette lutte. Les composants ont été produits à proximité des hôpitaux et cliniques locaux, et ont été rapidement livrés en fonction de leurs besoins.

Sur un plan plus industriel, nous pouvons également souligner des efforts plus étendus, tels que le réseau de réponse COVID créé par 3YOURMIND, permettant de connecter les capacités de production de FA en Europe, aux États-Unis et en Amérique latine. Toutes ces initiatives ont en commun la rapidité de mise en place et la flexibilité évidente que l'impression 3D a apportées pour une réponse mondiale agile, impossible à obtenir autrement.

Le marché est en pleine mutation, ce qui crée à la fois des opportunités et des défis. En fait, si on y réfléchit bien, les clients ne sont pas devenus moins exigeants avec la pandémie. La plupart d'entre nous devant rester à la maison et commandant de plus en plus d'articles en ligne, le stress sur la chaîne d'approvisionnement s'est accru, tandis que notre distance était plus grande que jamais.

Désormais, nous devons réduire la distance entre l'offre et la demande, qui s'est accrue avec le confinement généralisé créé par la pandémie COVID-19. Cela fera nécessairement partie de la «nouvelle norme» de production.

Bien que nous puissions prévoir des temps technologiquement passionnants, certains défis nous attendent. Nous sommes toujours en train de déchiffrer la valeur de la production décentralisée, **car la certification des pièces produites reste une préoccupation majeure.** Bien que nous ayons vu plusieurs cas de figure valables, le véritable succès à grande échelle reste encore à trouver.

D'autre part, alors que nous commençons à discuter de l'approvisionnement numérique, nous devons nous assurer qu'une protection efficace de la propriété intellectuelle et une législation sont en place, car il devient plus facile de reproduire des conceptions et un savoir-faire propriétaires. Dans ce domaine, plusieurs entreprises, telles que Identify3D ou LEO Lane, se consacrent entièrement à la création de moyens permettant d'assurer une distribution numérique sûre et équitable des marchandises.

Je crois sincèrement que la prochaine grande idée d'entreprise va bientôt voir le jour et qu'il y a une réelle chance que l'impression 3D y joue un rôle majeur. Elle fera certainement partie d'une «nouvelle normalité» menant à des chaînes d'approvisionnement plus flexibles et plus efficaces, qui à leur tour permettront de nouvelles opportunités dans les moments les plus difficiles. Après tout, notre résilience est mise à l'épreuve plus que jamais et la réponse étonnamment positive de notre société en général devrait être une raison suffisante pour rester optimiste. Profitons de la FA pour raccourcir la distance et imprimons ensemble pour un avenir meilleur !

Filipe Coutinho *travaille actuellement à la chaîne d'approvisionnement de Körber, où il occupait auparavant le poste de coordinateur des technologies de fabrication additive.*

Il est titulaire d'une maîtrise en génie mécanique et a acquis une expérience supplémentaire de 3 ans dans le développement technique et la recherche de machines de fabrication additive métalliques industriels pour l'OEM portugais ADIRA S.A.

Plus tard, en tant que coordinateur des technologies de FA pour la chaîne d'approvisionnement de Körber, Filipe a soutenu et accéléré la mise en œuvre de la fabrication additive dans différentes sociétés du groupe, tout en coordonnant le groupe d'experts de FA pour Körber. Actuellement, il maintient un lien étroit avec le sujet et l'industrie, en fournissant un soutien aux sociétés du groupe et en promouvant de nouvelles applications de FA en interne.

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 ★

WWW.3DADEPT.COM

3D ADEPT MEDIA

All about Additive Manufacturing

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

3D Printing
AM solutions

Materials
Post-processing

Software
3D Scanner

News
Interviews

Research
Innovations

Case studies
Tests

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

L'Actu en Bref

Les deux derniers mois ont été marqués par un grand nombre d'applications intéressantes, les lancements de produits et les financements. Nous avons résumé sur ces pages certains des annonces qui ont le plus retenu l'attention de nos visiteurs. Il vous suffit de cliquer sur chaque titre pour accéder à l'article sur le média en ligne !

BCN3D fait un grand pas en avant avec ses nouvelles séries d'imprimantes 3D Epsilon et Sigma

Après avoir obtenu 2,8 millions d'euros lors de son dernier financement BCN3D fait maintenant parler d'elle avec le lancement de sa nouvelle génération d'imprimantes 3D : Epsilon W27, Smart Cabinet et Sigma D25.

WASP lance une imprimante 3D grand format et un service d'impression 3D PEEK

La nouvelle imprimante 3D de WASP a une chambre de construction qui peuvent atteindre des températures de 300°c. Elle est lancée parallèlement avec un service d'impression 3D PEEK pour soutenir sa commercialisation.

Wayland Additive révèle la date de lancement de son nouveau procédé de Fabrication Additive

NeuBeam surmonte les difficultés inhérentes aux processus eBeam traditionnels et les contraintes résiduelles internes généralement associées à la fusion laser sur lit de poudre (PBF) pour offrir un processus flexible : Calibre 3, prévu pour être lancé le 27 janvier 2021.

Luxexcel affirme que sa technologie est suffisamment mature pour imprimer en 3D des verres de prescription en volume

La technologie de Luxexcel permet d'intégrer un large éventail d'exigences de dispositifs intelligents dans les verres. La solution de fabrication en volume de l'entreprise est prête à être utilisée par d'autres entreprises de haute technologie.

L'entreprise néerlandaise Vertico ouvre son usine d'impression 3D de béton

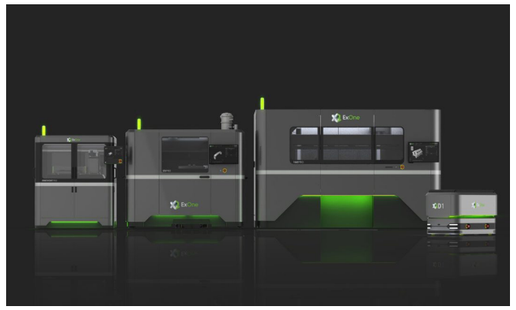
« Nous avons décidé de nous installer à Eindhoven car c'est la capitale technologique des Pays-Bas et, avec deux d'autres imprimeries locales, c'est peut-être la capitale mondiale de l'imprimession 3D béton ».

Livre des Records Guinness: L'impression 3D fait partie de la recette du vélo électronique le plus léger au monde

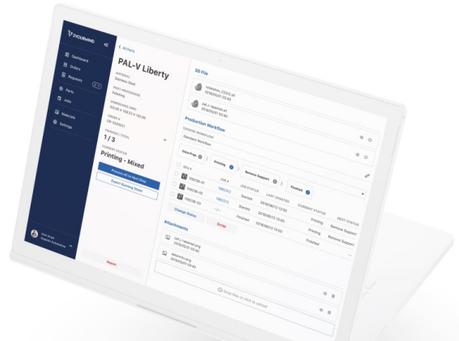
Dennis Freiburg, ingénieur en fabrication mécanique basé en Allemagne, a maintenant son nom dans le livre des records Guinness du monde pour avoir atteint le plus léger prototype de bicyclette électrique. Voici la recette pour réaliser ce record.

ExOne place la barre plus haut avec un nouveau système de jet de liant métallique

« Abordable ne signifie pas moins efficace ». L'InnoventPro est décrit comme le système le plus avancé de mise sous pli des classeurs d'entrée de gamme pour l'impression des métaux, céramiques et composites.



3YOURMIND lève $ 5,5M pour développer davantage des infrastructures de fabrication intelligentes



Les énergies renouvelables font partie de la prochaine étape.

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

3D ADEPT MEDIA

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

3D Adept Mag

Le Magazine de la Fabrication Additive

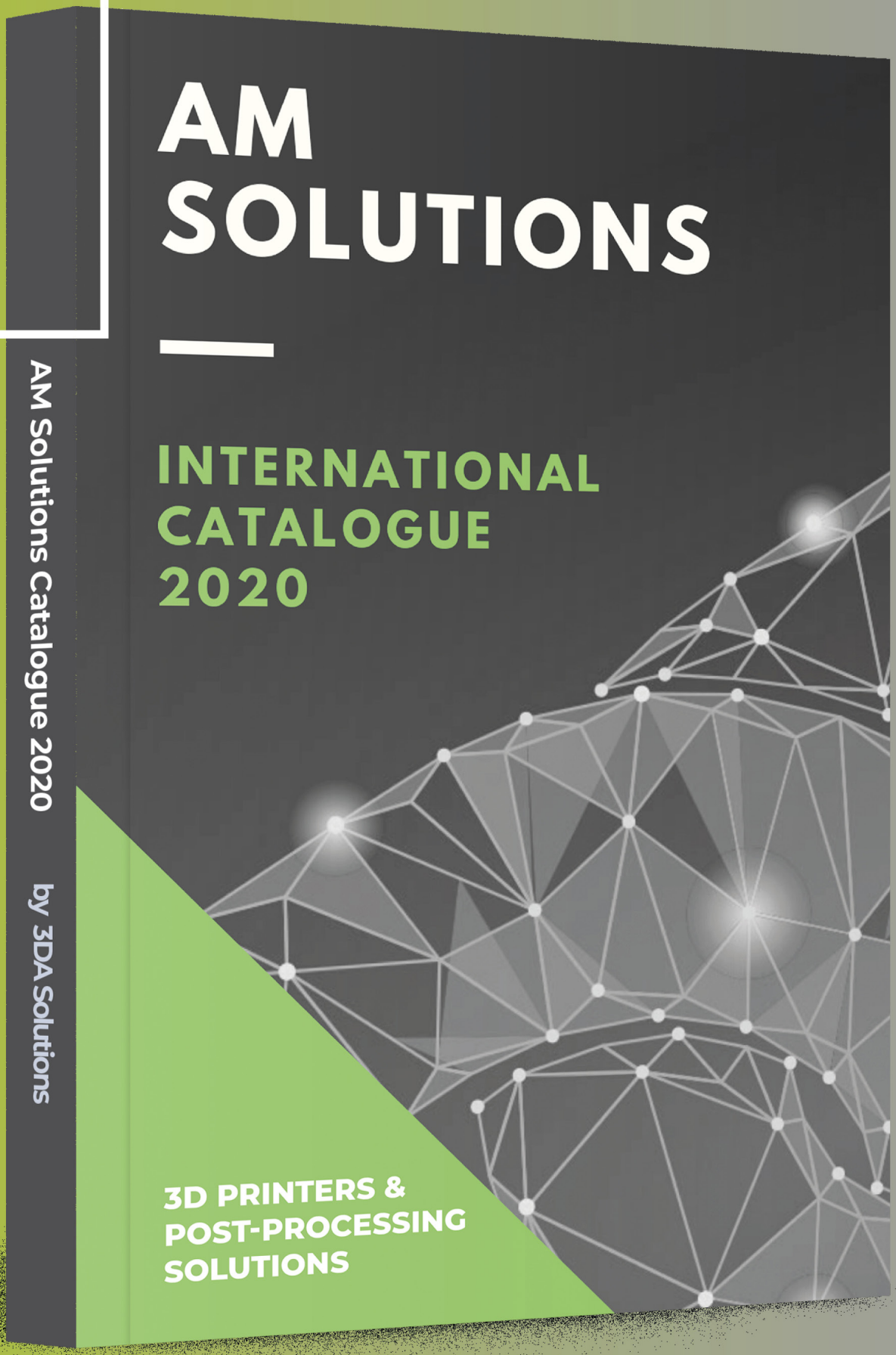
GET IT!!!

6 numéros par an

www.3dadept.com

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.