

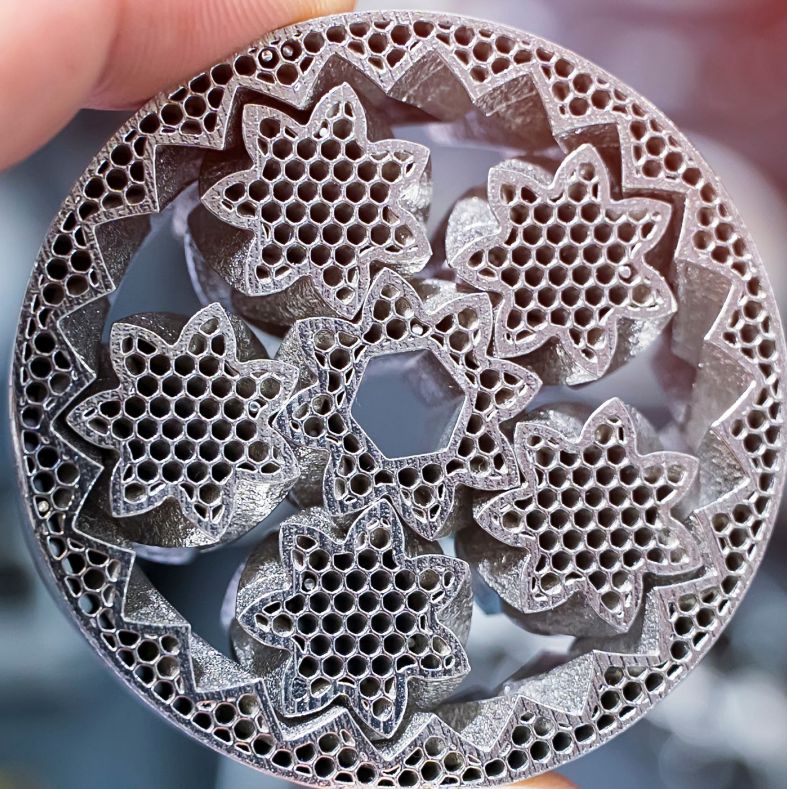
**additive**

FABRICATION

FABRICATION

**additive**

## 3D ADEPT MAG



## IMPRESSION 3D

**RETOUR SUR UNE ANNÉE EXIGEANTE : CE QUE L'INDUSTRIE DE LA FA DOIT RETENIR DE 2022 POUR ALLER DE L'AVANT EN 2023.**

N°6 - Vol 5 / Novembre - Decembre 2022

Edité par 3D ADEPT MEDIA - ISSN : 2736-6626



# 3DADEPT.COM

Chaque jour, nos rédacteurs fournissent aux lecteurs des nouvelles, des rapports et des analyses sur l'industrie de la fabrication additive. Pour naviguer dans cette mine d'informations, nous avons défini une liste de sections et de sous-sections qui pourraient vous aider à trouver ce qui est important pour vous.

**Avez-vous des informations relatives à l'impression 3D ou un communiqué de presse à publier ?**

Envoyez un email à [contact@3dadept.com](mailto:contact@3dadept.com)

## Fabrication Additive / Impression 3D



RAPPORTS



DOSSIERS



APPLICATIONS



PROMOTIONS



COLLABORATION



**3D ADEPT MEDIA**  
All about Additive Manufacturing

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

Tel : +32 (0)4 86 74 58 87

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



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

### Périodicité & Accessibilité :

3D ADEPT Mag est publié tous les deux mois sous forme de publication numérique gratuite ou d'abonnement imprimé.

### Exactitude du contenu

Même si nous investissons des efforts supplémentaires et continus pour garantir l'exactitude des informations contenues dans cette publication, l'éditeur décline toute responsabilité en cas d'erreurs ou d'omissions ou pour toute conséquence en découlant. 3DA Solutions décline toute responsabilité pour les opinions ou les affirmations exprimées par les contributeurs ou les annonceurs, qui ne sont pas nécessairement celles de l'éditeur.

### Publicités

Toutes les publicités et publications sponsorisées commercialement, en ligne ou imprimées, sont indépendantes des décisions éditoriales. 3D ADEPT Media ne cautionne aucun produit ou service marqué comme une publicité ou promu par un sponsor dans ses publications.

### Responsabilité de l'éditeur

L'éditeur n'est pas responsable de l'impossibilité d'imprimer, de publier ou de diffuser tout ou partie d'un numéro dans lequel figure une publicité acceptée par l'éditeur si cette impossibilité est due à un cas de force majeure, à une grève ou à d'autres circonstances indépendantes de la volonté de l'éditeur.

### Reproduction

Toute reproduction totale ou partielle des articles et iconographies publiés dans 3D Adept Mag sans l'accord écrit de la société éditrice est interdite. Tous droits réservés.



### Questions et feedback:

3D ADEPT SPRL (3DA)

VAT: BE0681.599.796

Belgium - Rue Borrens 51 - 1050 Brussels

Phone: +32 (0)4 86 74 58 87

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

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

## Sommaire

### Editorial .....04

### Dossier - Bilan de l'année 2022.....07

RETOUR SUR UNE ANNÉE EXIGEANTE : CE QUE L'INDUSTRIE DE LA FA DOIT RETENIR DE 2022 POUR ALLER DE L'AVANT EN 2023.

### Opinion.....13

RÉFLEXIONS SUR LE PAYSAGE CHANGEANT DES INVESTISSEMENTS DANS LE SECTEUR DE LA FABRICATION ADDITIVE.

### AM Shapers | Education & Consultance....15

OLAF DIEGEL ET JOHN BARNES SUR LES PETITES VICTOIRES DU MARCHÉ DE LA FA 2022, ET LES QUESTIONS QUE SE POSENT LES UTILISATEURS DE LA TECHNOLOGIE.

### Interview du mois .....19

COMPRENDRE LA VAGUE DE LICENCIEMENTS DANS L'INDUSTRIE DE LA FA ET OÙ SE SITUE LA DEMANDE ACTUELLE DE TALENTS.

### Chronique de l'Invité | Materialise .....23

4 TENDANCES QUI DÉTIENNENT LA CLÉ POUR FAIRE TOMBER LES BARRIÈRES LIÉES À L'ADOPTION DE LA FA

### AM Event .....25

ADDITIVE MANUFACTURING EVENTS: IDEAS & TIPS FOR EXHIBITORS AND VISITORS

### Espace Start-up .....29

10 START-UPS D'IMPRESSION 3D À GARDER DANS VOTRE LIGNE DE MIRE

### Formnext 2022.....35

THE KILLJOYS, THE ELDERS AND THE KIDS OF THE "FAMILY" REUNION

# Bonjour & bienvenue



## **Pas de risque, pas de récompense.**

Pour certaines personnes, le facteur «risque-récompense» est un rappel de ne pas prendre de décision critique sans l'assurance de gagner (récompense) plus qu'ils ne perdent (risque). C'est une question d'équilibre. Pour d'autres, le risque doit mener à la récompense. Ils prennent position pour faire ce dont ils sont convaincus, puis s'en tiennent au plan établi. Dans les deux cas, ces plans sont le résultat d'une réflexion poussée. Il faut simplement connaître le bon moment pour tirer parti de chacun d'eux.

Alors que 2022 touche à sa fin, 3D Adept Media revient sur une année plutôt exigeante : des fusions et acquisitions aux faillites, en passant par des jalons attendus ou imprévus, 2022 nous a fait vivre des montagnes russes émotionnelles. Lorsqu'on pense aux moments clés qui ont marqué cette année, on peut dire qu'il y a eu des situations où il était plus important de peser le facteur «risque-récompense», que de prendre le risque et d'attendre une récompense par la suite – et vice-versa.

Cela dit, ces montagnes russes émotionnelles sont le signe que cette industrie ne dort jamais ; c'est l'indication qu'il y a encore beaucoup à faire pour exploiter correctement la FA et ses technologies connexes, que ce soit pour le prototypage, la production en série ou la production à grande échelle.

En outre, alors que nous faisons le bilan de l'année 2022, ces montagnes russes émotionnelles ne se limitent pas à l'aspect « fabrication » de cette industrie ; elles touchent également les personnes qui la propulsent. Quelles mesures les dirigeants doivent-ils prendre pour être efficaces ? Que doivent faire les talents pour trouver leur emploi idéal dans la FA ? Et comment se préparer à l'évolution du paysage de l'investissement ? Ce sont là quelques-unes des questions que nous nous proposons d'aborder dans cette édition de novembre/décembre.

Alors que vous associez vos réflexions aux nôtres pour ce dernier numéro de l'année, repensez votre vision/opinion de vous-même, fixez-vous des objectifs, en tant que personne ou en tant qu'entreprise, déterminez qui vous voulez être, assumez vos échecs et célébrez vos victoires ; et surtout célébrez les personnes qui font ce voyage avec vous.

L'équipe de 3D ADEPT Media vous souhaite d'heureuses fêtes de fin d'année. À bientôt, en 2023!



**Kety SINDZE**

Editrice-en chef chez 3D ADEPT Media

✉ [ketys@3dadept.com](mailto:ketys@3dadept.com)

Editorial



# Significant Cost Savings on Additive Tool

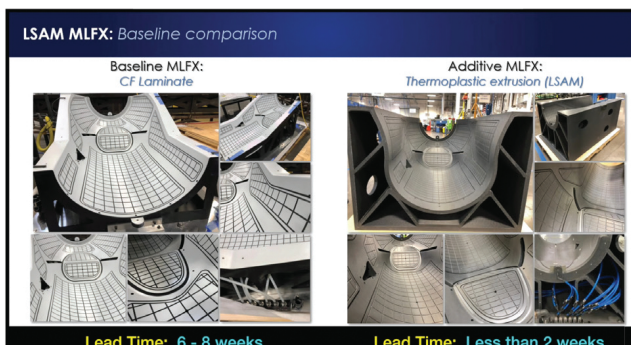
Partnership between Thermwood and General Atomics

## The Details

Using a Thermwood LSAM 1020, the tool was printed from ABS (20% Carbon Fiber Filled) in 16 hours. The final part weighing 1,190 lbs was machined in 32 hours.

**Cost Savings of around \$50,000 vs traditional methods**

Total lead time for the part decreased from 6-8 weeks to less than 2 weeks by utilizing the powerful LSAM system.

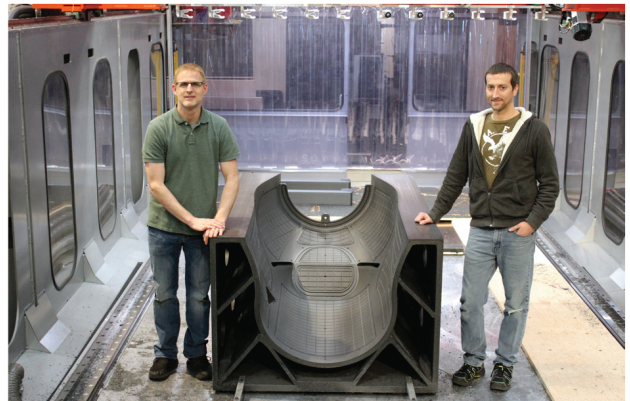


Scan QR code to view a video of the LSAM and General Atomics process.

# THERMWOOD

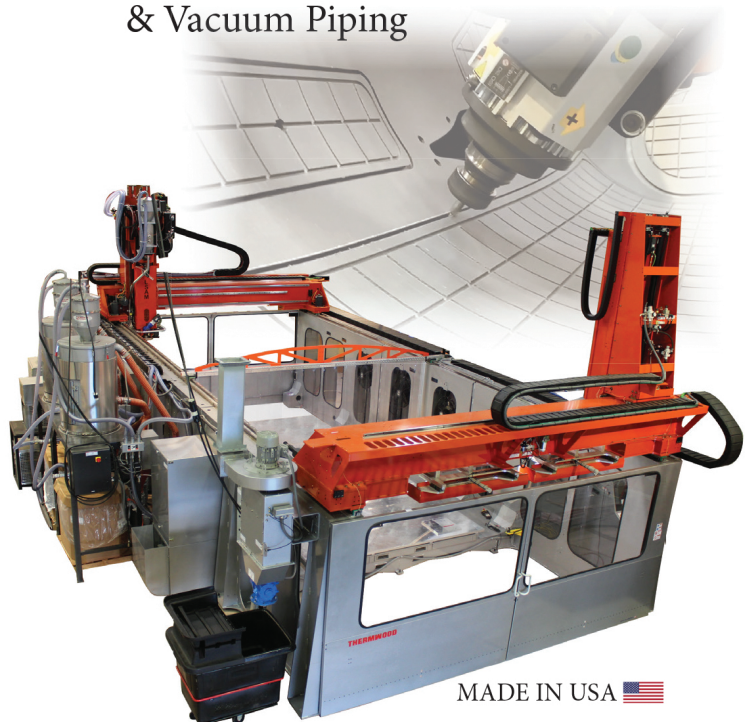
[www.thermwood.com](http://www.thermwood.com)

800-533-6901



## The Results

- Cost Reduction: 2-3 times
- Faster Development: 3-4 times
- Production Capable Tool
- Vacuum Integrity
- Suitable for Large, Deep 3D Geometries, Backup Structures & Vacuum Piping



# Retour sur une année exigeante : ce que l'industrie de la fabrication additive doit retenir de 2022 pour aller de l'avant en 2023.

Des fusions et acquisitions aux faillites, en passant par les étapes attendues et inattendues, 2022 nous a fait vivre des montagnes russes émotionnelles.

Alors que l'année 2022 touche à sa fin, 3D ADEPT Media revient sur une année difficile à caractériser. Pour paraphraser un livre bien connu, nous nous sommes réjouis avec ceux qui se sont réjouis, nous avons éprouvé de l'empathie pour ceux qui se trouvaient dans des situations vraiment inconfortables, et surtout, nous avons analysé, tiré des leçons et des enseignements qui, nous l'espérons, seront pris en compte par le secteur à l'avenir. Voici un résumé de ce que nous retiendrons des affaires, de la chaîne de valeur de la fabrication ainsi que des industries verticales et des normes.

## 1. « Le monde appartient à ceux qui osent », dit le proverbe, mais est-ce toujours suffisant ?

Avec plus de 53 acquisitions (y compris les SPAC) enregistrées tout au long de l'année – le plus grand nombre jamais signalé depuis que la FA est reconnue comme une véritable industrie, 2021 a été légitimement nommée une année de consolidation. Avec plus de 21 acquisitions signalées cette année, il est juste de dire que cette consolidation a continué en pleine force en 2022. Cependant, contrairement à l'année dernière où le besoin de ressources financières supplémentaires était le principal moteur de ces fusions et acquisitions, les acquisitions signalées cette année ont mis en évidence une **stratégie plus réfléchie de la part des acheteurs**.

Acheteurs	Société(s) acquise(s)	
Stratasys	Covestro	
Nikon	SLM Solutions	
Lithoz	CerAMing	Première société acquise
Materialise	Identify3D	
Carbon	ParaMatters	Première société acquise
Nano Dimension	Admatec, Formatec & Global Inkjet Systems Ltd.	
Bico	Allegro 3D	
Hyperganic	DirectFEM	Première société acquise
3D Systems	Titan Robotics, Kumovis, dp polar	
CORE Industrial Partners	RE3DTECH	
Markforged	Digital Metal	
Quickparts	Xcentric Mold & Engineering	
Addman Group	Harbec, Castheon	
HP	Choose Packaging	
Prodways	Auditech Innovations	
Authentise	Elements Technology Platform	Première société acquise

**Le tableau donne un bref aperçu des fusions et acquisitions signalées cette année.**

Par exemple, alors que la transaction ne devrait pas être conclue avant le début de l'année prochaine, les spéculations vont bon train concernant l'acquisition de SLM Solutions par NIKON. La multinationale technologique est reconnue pour



ses services de métrologie dans le domaine de la fabrication additive et pour le développement discret d'une imprimante 3D qui n'a pas encore été commercialisée. Cependant, avec l'acquisition de Morf3D, fabricant de pièces d'aérospatiale en FA métal et de SLM Solutions, la stratégie de Nikon est très similaire à celle de GE qui a acquis plusieurs grands noms spécialisés pour se positionner comme un expert indéniable dans cette industrie en pleine maturation. Dans le cas présent, si elle est menée à bien, cette acquisition apportera une gamme inégalée de possibilités sur l'ensemble de la chaîne de valeur de l'industrie de la FA, mais aussi sur un secteur vertical clé qui favorise la croissance de cette technologie : **l'aérospatiale**.



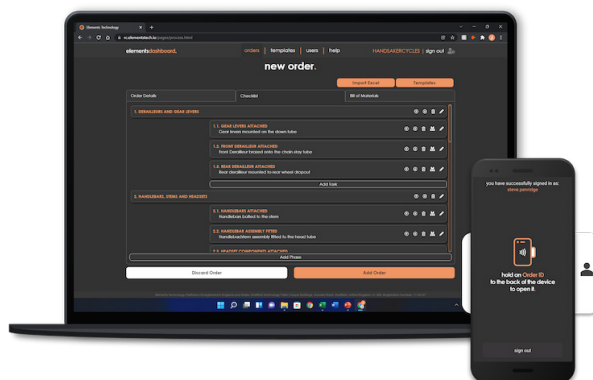
Un autre exemple intéressant pourrait être celui de HP et de Choose Packaging, une startup basée en Écosse qui fabrique des conteneurs en papier qui pourraient constituer une alternative judicieuse aux emballages de boissons, de détergents pour le linge, de maquillage ou de nourriture. À première vue, la première réflexion pourrait être : **qu'est-ce qu'une entreprise qui fabrique des conteneurs en papier a à voir avec l'impression 3D ?** Eh bien, au cœur du processus de fabrication, on trouve la technologie Multi Jet Fusion (MJF) de HP et un matériau à base de plantes qui peut rendre les conteneurs en fibre moulée imperméables. La combinaison de ces solutions permet d'obtenir des emballages recyclables, voire compostables. Même si cet achat vient s'ajouter au service existant d'outillage en fibre moulée de HP, ne pouvons-nous pas considérer le fait que des outils imprimés en 3D soient utilisés pour fabriquer rapidement des moules comme une impulsion pour une activité durable intégrée verticalement et rendue possible par la fabrication additive, celle des conteneurs écologiques pour l'industrie des biens de consommation ?



Le dernier exemple que je voudrais mentionner ici est celui d'Authentise qui va au-delà de la FA avec son acquisition d'Elements Technology Platform. À ce jour, l'éditeur de logiciels gagne également des parts de marché en dehors de la FA, en proposant un outil libre-service unique pour tous les types d'opérations de fabrication, afin de créer, capturer et accéder rapidement à des processus d'atelier reproductibles. C'est la règle qui consiste à ne pas mettre tous ses œufs dans le même panier. C'est aussi simple que cela.

*Si ces fusions et acquisitions ont apporté une bouffée d'air frais aux entreprises acquises, d'autres ont suffoqué par manque d'air.*

Il est crucial – à mon avis – d'examiner les entreprises qui ont déposé leur bilan ou cessé leurs activités. Les raisons qui se cachent derrière chaque cession peuvent être un avertissement que les autres devraient prendre en compte pour progresser. Nous avons reporté que 8 entreprises ont fermé leurs portes ou déposé leur bilan cette année : [Digital Alloys](#) (fabricant d'imprimantes 3D), [Local Motors](#) (constructeur automobile de véhicules électriques imprimés en 3D), [Satori](#) (fabricant d'imprimantes 3D en résine), Fast Radius (bureau de service de FA), Xerox, RIZE (fabricant d'imprimantes 3D) et Clara.io (société de modélisation 3D en ligne).



La plupart du temps, les **ressources financières** sont pointées du doigt comme étant la raison principale d'une cession, mais je crois sincèrement qu'un autre aspect crucial pour prospérer – et donc générer des bénéfices – est souvent négligé : une **stratégie marketing réfléchie**. Je vous prie d'être indulgent avec moi car je ne trouve aucune joie à écrire ces lignes. Je comprends que l'une des décisions les plus déchirantes qu'un fondateur puisse prendre est de fermer son entreprise, mais les fondateurs d'entreprises technologiques doivent réaliser que parfois, **l'entreprise qui vend le plus n'est pas celle qui a le meilleur produit, mais simplement la meilleure stratégie marketing**.

Cela dit, une autre raison qui peut expliquer la cessation d'activité de certaines de ces entreprises est l'environnement économique actuel. C'était en tout cas le cas pour Fast Radius. Cette entreprise de fabrication numérique avancée basée à Chicago déclare dans un communiqué de presse qu'elle a déposé son bilan en raison des « *récentes turbulences sur les marchés des capitaux, qui ont gravement entravé [sa] capacité à mettre en place la structure de capital requise.* » L'annonce a été faite le mois dernier, neuf mois après que l'entreprise a annoncé qu'elle s'inscrirait à la bourse du NASDAQ, date à laquelle une vague de licenciements a commencé pendant l'été. L'entreprise a déclaré qu'elle resterait opérationnelle et qu'elle servirait ses clients en temps voulu, même si elle a déposé une demande volontaire de redressement en vertu du chapitre 11 du code des faillites



**Avertissement : cet article a été rédigé avant l'acquisition de Fast Radius par SyBridge Technologies dans le cadre d'une transaction de 15,9 millions de dollars.**

des États-Unis dans le district du Delaware.

Le pionnier de la photocopie **Xerox**, qui a cherché à revitaliser son activité en s'aventurant dans la FA avec une acquisition ambitieuse qui a conduit au déploiement de l'imprimante 3D métal **Elem X**, a complètement éliminé son activité de FA. L'entreprise se concentre désormais uniquement sur l'assistance dans les installations actuelles.

Pour terminer cette partie «Business» sur une note plus légère, je dirais que la chance n'a peut-être pas été du côté de ceux qui cessent leurs activités, mais elle pourrait l'être pour la prochaine vague de nouveaux venus sur le marché. C'est une bonne nouvelle, car la plupart d'entre eux sont issus d'instituts de recherche ou d'entreprises bien établies possédant une solide expertise dans un autre domaine de fabrication. Le fait d'être soutenu par une entreprise plus importante est toujours une bonne chose pour tout acteur qui tente de se faire une place sur la piste de danse de la FA. Parmi ces nouveaux venus, citons EPSON, Jeol, Grob, Krauss Maffei et AviaTOOLS.



## 2. La chaîne de valeur de l'industrie manufacturière : matériaux et logiciels appelés la mélodie

Historiquement, l'industrie manufacturière est le secteur qui a le plus de poids lorsqu'il s'agit de sortir l'économie globale d'une récession. Cela n'a jamais été aussi vrai qu'en cette ère post-Covid. En effet, l'attention portée à la fabrication additive (FA) pendant la pandémie en tant qu'outil pour surmonter les difficultés de la chaîne d'approvisionnement a conduit à une transition croissante vers la FA pour sa flexibilité et ses capacités de production à la demande, et vers l'utilisation de la FA comme source de développement de produits. Cela a également conduit à des développements clés dans des domaines spécifiques de la chaîne de valeur de la fabrication et des industries verticales spécifiques qui ont également été observés en 2022.

Les matériaux, premier domaine de croissance. Dans cette veine, le premier domaine où nous avons observé des développements intéressants pour l'industrie est celui des matériaux. 2022 a été une autre année où le cuivre a brillé, que ce soit dans les applications ou les nouvelles formes de matériaux disponibles - C'est quelque chose qu'**Olaf DIEGEL** a également souligné dans sa rétrospective pour 2022 ([Page 15](#)). Parmi les entreprises qui ont ajouté le troisième métal industriel le plus consommé à leur portefeuille, citons **Infinite Flex**, producteur de matériaux intelligents, qui a mis au point une poudre de cuivre pur pour l'impression 3D SLM industrielle ; **Kupros**, une entreprise américaine qui développe un filament de cuivre conducteur entièrement métallique ; ou encore 3D Systems qui ajoute un [alliage cuivre-nickel pour l'impression 3D métal](#).

Parmi les applications qui ont démontré le potentiel de ce matériau lorsqu'il est combiné à la FA, citons par exemple les [durcisseurs par induction](#) (inducteurs) pour les roues dentées dans le secteur automobile et pour les pignons des tronçonneuses (développés par Schunk et AIM3D) ; [une plaque de refroidissement en cuivre imprimée en 3D développée](#) par JX Nippon Mining & Metals (JXNMM) et Alloyed, ou [ce quadripôle radiofréquence](#) (RFQ), l'une des pièces les plus complexes de tout accélérateur - développé par TRUMPF pour le projet I.FAST coordonné par le CERN.

Dans un autre ordre d'idées, j'ai été agréablement surprise de voir le **développement de matériaux qui tiennent de plus en plus compte des défis environnementaux et de la nécessité de lutter contre le changement climatique**.

Du côté des métaux, une société que j'aimerais continuer à suivre est [IperionX \(pp 38-40\)](#), un producteur américain de

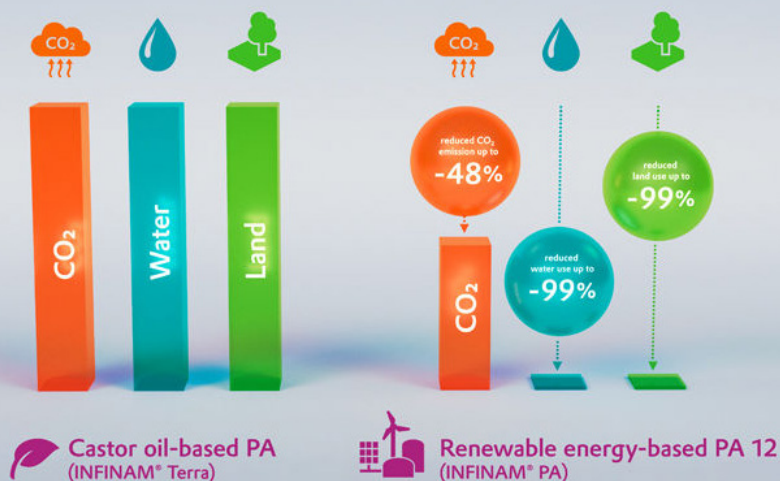


Image via AIM3D GmbH - Durcisseurs (inducteurs) pour roues dentées imprimés en 3D avec du cuivre.

matériaux qui favorise une nouvelle ère de titane à faible coût pour la fabrication additive. Ce producteur de matériaux est l'un des rares fabricants à avoir démontré que sa technologie exclusive de traitement du titane n'implique pas les nombreux processus de fusion à forte intensité de carbone du procédé Kroll, et qu'il peut produire du titane à partir de déchets de titane à 100 % ou de minéraux de titane conventionnels.

Je ne cesserai de prêter attention aux entreprises qui prennent des mesures dans le domaine des polymères, car

### Reducing carbon footprint



comme je le dis toujours, le défi est plus grand pour elles en raison de la nature de leur activité. Bravo à Evonik qui joint enfin le geste à la parole dans l'industrie de la FA, avec l'introduction d'une nouvelle [qualité de poudres PA12](#) dont les émissions de CO2 sont considérablement réduites, et qui prévoit d'aller encore plus loin l'année prochaine. Il convient également de mentionner WASP, qui développe un matériau de filet de pêche recyclé. Ceci n'inclut pas le nombre d'applications ponctuelles qui ont été réalisées avec des matériaux recyclés.

J'espère que l'année prochaine, de plus en plus d'entreprises réaliseront que **la durabilité ne doit pas être considérée comme un argument de vente, mais comme une question essentielle**, étant donné que l'industrie manufacturière est depuis longtemps l'un des principaux responsables de la pollution environnementale.

*Les logiciels décollent enfin - avec de vraies solutions pour*

### *réduire l'empreinte carbone*

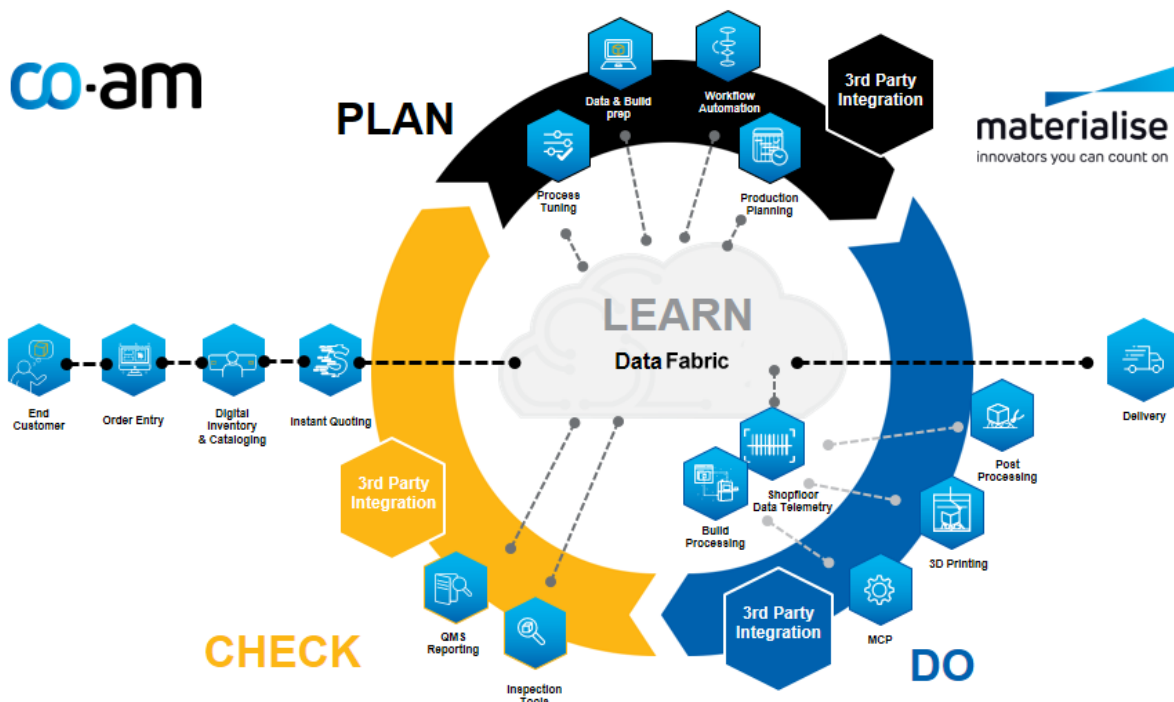
Cela fait quelques années que les utilisateurs de FA demandent des solutions logicielles plus robustes pour l'ensemble du flux de production, des solutions logicielles capables de rationaliser les flux de production et de s'intégrer aux solutions d'entreprise existantes, des logiciels permettant aux ingénieurs de concevoir plus facilement une pièce directement pour la fabrication additive plutôt que de devoir la concevoir deux fois. Je ne dis pas que ce qui était disponible jusqu'à présent n'était pas intéressant, je dis qu'ils ont été améliorés et que d'autres ont été développés avec quelques ingrédients magiques.

L'IA est l'un de ces ingrédients. Cependant, il faut savoir que la plupart des entreprises utilisent ce mot pour donner à leur produit un aspect fantaisiste, alors que certaines d'entre elles en tirent réellement parti.

Une entreprise qui sait vraiment ce qu'elle fait est **Hyperganic**, qui développe un logiciel d'ingénierie algorithmique

alimenté par l'IA. Ce dernier utilise des blocs de construction et des cadres personnalisables pour créer des applications individuelles et automatiser les tâches répétitives, ce qui peut conduire à des applications de personnalisation de masse ou à la génération de canaux de refroidissement internes complexes, de structures en treillis et de géométries à parois minces.

En parlant de solutions SaaS qui peuvent rationaliser les flux de travail et s'intégrer aux solutions d'entreprise existantes, j'aime le système d'exploitation d'usine piloté par l'IA développé par **Oqton**. L'équipe apporte une solide expertise et sa plateforme englobe vraiment toutes les capacités qu'on peut rechercher dans le développement de produits. J'ai pu découvrir le système d'exploitation de fabrication basé sur le cloud de la société, et j'ai compris comment il automatise le flux de travail de bout en bout dans l'atelier de production et au-delà.



Tissu de données de la plateforme CO-AM. Image via Materialise.





Une autre que je ne peux m'empêcher de mentionner est la plateforme **CO-AM de Materialise** – construite sur l'acquisition de LINK3D. Avec de plus en plus de partenaires qui rejoignent la plateforme en libre accès, Materialise offre véritablement un accès transparent à une gamme complète d'outils logiciels pour planifier, optimiser et contrôler chaque étape de leur processus d'impression 3D.

Au niveau de la conception et de la simulation exclusivement, je n'ai pas encore eu l'occasion de les approcher, mais j'ai entendu de bonnes choses sur **1000 Kelvin GmbH**, une start-up qui propose une solution tout-en-un alimentée par l'IA. Nous les garderons probablement dans notre radar l'année prochaine.

**Le Digital Twin (DT = Jumeau numérique)** est un autre de ces ingrédients. Quelques entreprises peuvent sortir du lot, mais ce que je retiens de cette année, c'est que les fabricants de solutions de post-traitement (par exemple **Solukon**) ont commencé à améliorer leurs solutions logicielles grâce à cette technologie. Un autre élément clé à retenir, qui constituera probablement une tendance majeure pour l'année prochaine, est la **CFD alimentée par le DT**. Avec Flow Science, par exemple, nous avons vu que la solution de dynamique des fluides numérique (CFD) alimentée par le DT permet de répondre au besoin de tester plusieurs conceptions rapidement et efficacement avant d'en choisir une pour la construction d'un système de fabrication additive, ou même au besoin de tester l'intégration de la conception complète en connectant le logiciel de simulation au matériel. La rapidité et la précision sont également deux autres avantages de ce type de logiciel, car ils permettent des calculs numériques d'ordre élevé, des simulations à résolution d'échelle et une accélération matérielle.

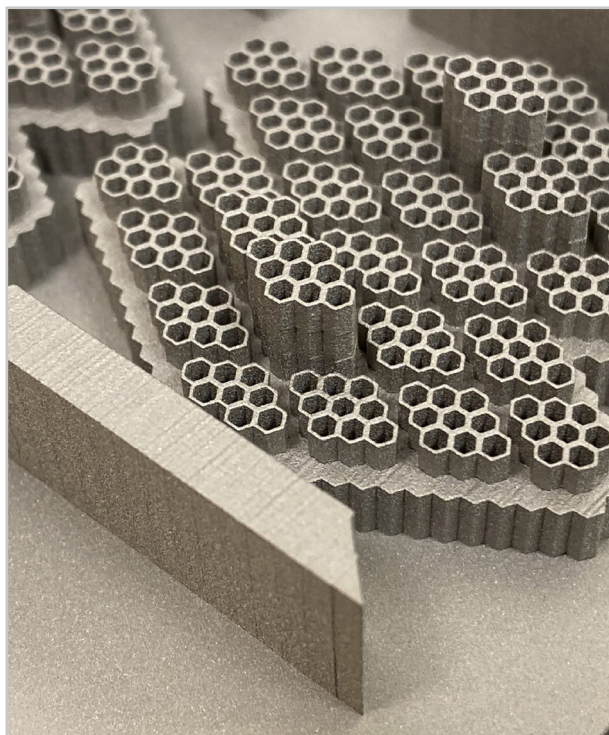
Une étape importante en termes de durabilité a été franchie par des sociétés de logiciels qui ont développé des outils de « calcul de l'empreinte carbone des produits » pour les pièces imprimées

en 3D. [Siemens Digital Industries Software](#) et [CASTOR](#) sont deux sociétés qui ont pris une longueur d'avance dans ce domaine.

Cela dit, le logiciel est un monde vaste qui reste très dépendant des plateformes, qu'il s'agisse des processus de fabrication ou des processus de post-traitement.

### **Processus de fabrication : un besoin de processus dédiés**

La **vitesse** a toujours été le premier défi technologique à relever dans le développement des imprimantes 3D industrielles – en particulier pour les industries axées sur la production en série – suivi par les matériaux. Cette année, la vitesse est restée l'un des principaux défis à relever dans le développement des imprimantes 3D, mais parfois, la nécessité de la relever était motivée par une vision plus large.





Du côté de la FA métal, j'ai eu de bons sentiments pour **Seurat**, une start-up américaine qui a commencé avec l'objectif d'améliorer la vitesse des machines LPBF et qui, au fil du temps, a été motivée par la nécessité de résoudre le problème de l'énergie. Pour s'éloigner des processus de moulage, qui produisent des émissions équivalentes à un baril de pétrole par tonne de métal, la force de la technologie d'impression de surface de Seurat dans un laser à haute puissance. Le procédé divise un faisceau laser unique et puissant en 2,3 millions de faisceaux distincts. Chacun des pixels du laser de 30 kW peut être programmé pour bloquer ou laisser passer la lumière. Chacun de ces pixels permet ensuite de définir un point laser en soudant de la poudre métallique.

Par ailleurs, l'exemple de Seurat met en lumière un aspect clé commun aux développements des imprimantes 3D observés cette année : le **laser**. Alors que les lasers restent l'une des pièces les plus coûteuses d'une imprimante 3D – et la source d'énergie la plus efficace dans la fabrication additive, le **défi pour les équipementiers a été, est et sera probablement l'exploration de nouvelles formes de laser pour leurs machines.**

Dans le cadre d'une collaboration avec le développeur de lasers bleus NUBURU, par exemple, le [fabricant de machines ESSENTIUM utilisera le laser bleu de NUBURU](#), qui permettra d'imprimer à une vitesse de construction 10 fois supérieure et d'imprimer avec une densité de métal très élevée sans aucun post-traitement.

Dans un autre ordre d'idées, alors que davantage de matériaux doivent (encore) être qualifiés pour être utilisés sur les machines de FA, il convient de reconnaître l'importance des nouveaux procédés d'impression 3D qui sortent du lot et qui sont développés pour traiter des matériaux exotiques et parfois plus difficiles. L'un des

premiers exemples qui me vient à l'esprit est **«Goliath»**, une imprimante 3D grand format développée par **Teu2tec GmbH** et qui permet d'imprimer des objets à partir de n'importe quel type de granulés en utilisant le procédé de **modélisation par extrusion de pâte** (PEM = [paste extrusion modelling process](#)). Parmi les autres exemples qui méritent d'être mentionnés, citons les imprimantes 3D en silicone – un type d'imprimante dont je pensais qu'il ne présentait plus d'intérêt pour le marché – mais [Lynxter et Spectoplast ont prouvé le contraire](#). Et avant que je n'oublie, l'impression 3D FDM est toujours en pleine effervescence, depuis que des entreprises comme **DUPLEX** ont fait leurs débuts sur le marché avec [l'impression multidirectionnelle](#) et que **RAISE3D** a présenté une boîte à outils qui pourrait être la solution tant recherchée à ce problème de vitesse.

## 2. Post-traitement : L'assurance qualité et le scanner sont et pourraient être les prochains domaines d'intérêt.

Nous avons clairement dépassé le stade où nous devons informer et éduquer sur le fait que le post-traitement est la tâche la plus compliquée à réaliser parce qu'elle n'était pas automatisée, ce qui entraînait une augmentation du prix de la pièce finale et de longs délais de livraison.

Que nous parlions d'enlèvement de poudre, d'enlèvement de support, d'usinage ou de toute autre solution de post-traitement, nous sommes à un stade où les utilisateurs veulent plus d'options – fantaisistes, utiles, plus sophistiquées – et ils veulent savoir comment ils peuvent ajouter de la valeur à leur processus. En tout cas, c'est clairement l'une des tendances observées dans les solutions introduites sur le marché cette année – toutes solutions confondues.

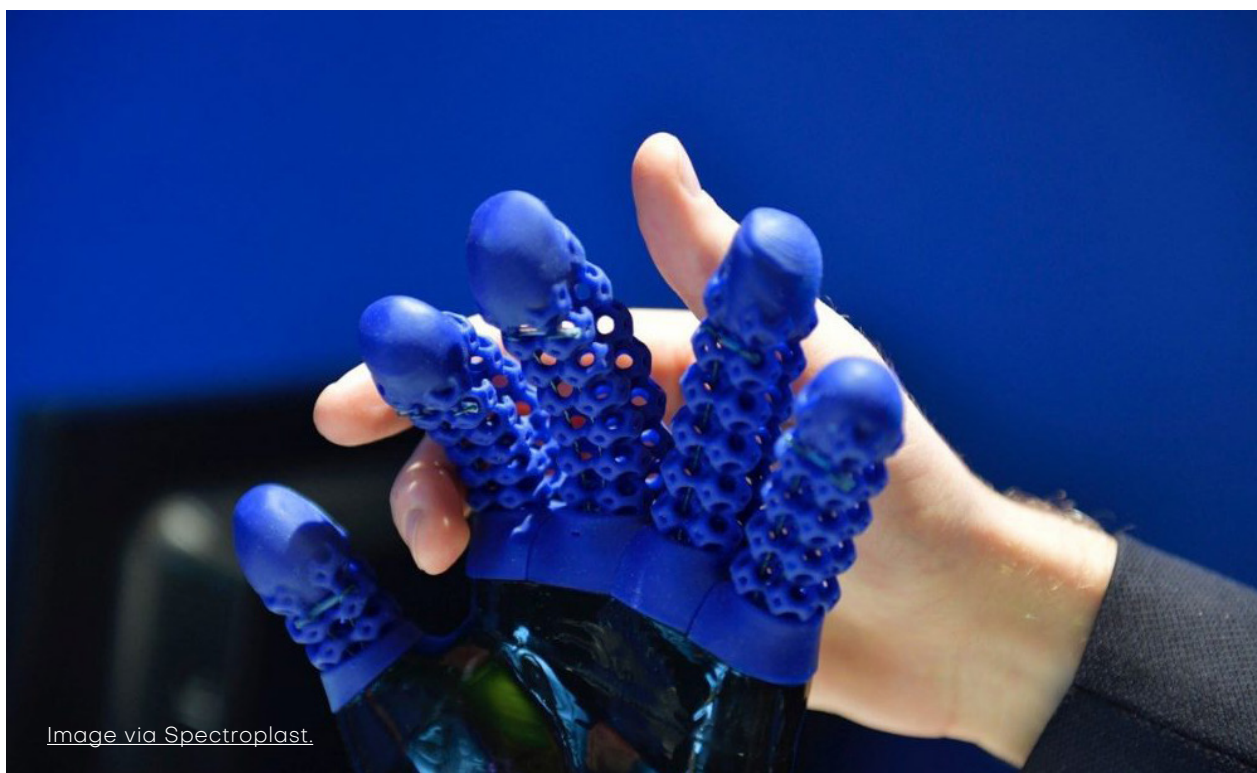


Image via Spectroplast.

Parmi le large éventail de solutions développées et améliorées pour l'étape du post-traitement, je dois dire que les solutions d'assurance qualité (y compris la tomodensitométrie) sortent du lot et continueront probablement à le faire en 2023. Les sociétés que je suivrais certainement ici sont **ZEISS**, **Sigma Additive Solutions** et **Lumafield**.

Dans un autre ordre d'idées, le récent salon Formnext a révélé que, qu'ils soient utilisés avec des solutions de post-traitement ou des processus de fabrication, les mois ou années à venir verront probablement beaucoup plus de développements dédiés à la FA compatibles avec les systèmes robotiques.

### 3. Normes et industries verticales adoptant les technologies AM

Ce n'est pas un secret que la croissance des industries, des technologies ou des processus émerge et se développe en même temps que le besoin de normalisation – qui aide à garantir la sécurité, la fiabilité et la répétabilité. Que ce soit sous l'impulsion des régulateurs, des organismes de normalisation ou de l'industrie elle-même, cette année a vu « **l'émergence d'une culture de l'assurance dans la FA** » qui contribuera certainement à renforcer la confiance dans toute la chaîne de valeur. Cette évolution a été marquée par le nombre croissant d'organismes d'élaboration de normes et d'organismes de classification, ainsi que par l'élaboration de nouvelles normes pour des industries spécifiques.

Quelques exemples ont été observés avec l'**American Petroleum Institute (API)** – une organisation qui représente tous les segments de l'industrie américaine du gaz naturel et du pétrole – qui a publié deux normes cette année, à savoir la norme **API 20S**, composants métalliques fabriqués de manière additive et destinés à être utilisés dans les industries du pétrole et du gaz naturel, et la norme **API 20T**, pour les composants à base de polymères fabriqués de manière additive et utilisés dans les industries du pétrole et du gaz naturel ; ces nouvelles normes reflètent l'incorporation par l'industrie de nouvelles technologies



Image via ZEISS

et d'innovations pour améliorer les opérations.

Enfin, comme je l'ai déjà dit, que nous parlions d'avancées technologiques au niveau des machines, des logiciels, des matériaux ou de l'enlèvement des poudres, l'activation des applications par le biais de tous ces processus est l'exemple qui démontre qu'ils fonctionnent parfaitement ensemble. C'est un cercle vertueux. Parmi les industries verticales qui adoptent les technologies de la FA, l'aérospatiale et l'espace restent les principaux secteurs verticaux qui ont stimulé ce marché grâce à de nouvelles applications complexes et fascinantes et à l'émergence de nouvelles entreprises qui pénètrent le marché en faisant de la FA un élément clé de leurs opérations. Toutefois, deux autres secteurs qui exploitent la FA à leur manière continuent de se développer : l'impression 3D dans la construction et la bio-impression 3D. Alors que de nombreux professionnels restent prudents, ces secteurs verticaux ont vu un nombre croissant d'applications et de développements – par exemple, cet échafaudage de poumon humain imprimé en 3D dans la bio-impression 3D et les nouveaux matériaux dans l'impression 3D de construction –, ouvrant ainsi une myriade de possibilités que les gens ne sont probablement pas prêts à explorer.

#### Alors...

Après une année de « remise du

Covid-19 », je dois dire que l'année 2022 ne m'a pas déçue. Il y avait beaucoup de choses à voir et à découvrir, beaucoup de choses à apprendre et évidemment beaucoup de choses que je n'ai pas mentionnées, mais ce n'est pas grave parce que je me suis rendue compte que jusqu'à ce que la FA devienne plus mature, cette industrie vous fera toujours sentir de cette façon : parfois ennuyé, ce qui est bien car cela montre qu'il y a une certaine stabilité, mais la plupart du temps, affamé de plus.

# Opinion

## Réflexions sur le paysage changeant des investissements dans le secteur de la Fabrication Additive.



Il y a beaucoup d'argent injecté dans la FA en ce moment, beaucoup plus que d'habitude et avec beaucoup de précautions de la part des investisseurs, et je veux comprendre pourquoi et où cela peut nous mener. Le changement dans ce paysage d'investissement s'est produit il y a deux ans, avec la pandémie. Elle a entraîné une volatilité accrue sur (presque tous) les marchés, une intensification des vents contraires de la mondialisation et une consolidation du secteur qui a donné lieu à un certain nombre d'introductions en bourse et de fusions et acquisitions. Pour tenter de comprendre le monde des marchés boursiers dans lequel la plupart des entreprises de fabrication additive entraînent, je me suis interrogée sur cette [tendance](#) – en me mettant à la place d'une entreprise potentielle qui pourrait être intéressée par une introduction en bourse. Lors du récent salon Formnext, j'ai discuté avec de nombreux investisseurs, et je me suis retrouvée dans une position où je pouvais voir le monde comme eux.

### Quel monde ? – Vous vous demandez peut-être

Eh bien, celui où les **faibles barrières d'entrée sur le marché**, les **taux d'intérêt** et la **rentabilité** peuvent être les principaux moteurs actuels de l'argent qu'ils investissent.

Pour être honnête, les faibles barrières à l'entrée du marché ne sont pas si nouvelles quand on parle de moteurs. Elles sont comme ces « secrets » que tout le monde connaît, mais que personne n'ose dire à voix haute. Avec un nombre important de brevets qui ont expiré, on continue à voir un nombre croissant d'entreprises entrer sur le marché, ce qui est étrange car sur les quatre catégories – [noyau](#), [applications](#), [matériaux](#) et [logiciels](#) –, la part de marché des logiciels a dépassé le taux de croissance.

Les faibles taux d'intérêt soutiennent également le marché en rendant les capitaux plus facilement accessibles – mais seulement pour ceux qui ont les moyens de payer. C'est la raison pour laquelle les grands acteurs de l'aérospatiale, de la technologie médicale ou des turbomachines qui optent pour la FA comme technologie de production trouveront toujours de grands investisseurs prêts à les suivre de près. L'ironie est que ce ne sont pas eux qui ont un besoin urgent d'argent. Ceux qui ont besoin de liquidités sont les fournisseurs et les développeurs de technologies – ceux qui doivent mettre en œuvre une stratégie de mise sur le marché pour les produits que les premiers utiliseraient potentiellement et pour eux, les taux d'intérêt ont tendance à augmenter en raison d'un certain nombre de facteurs dont l'inflation.

Comme les taux d'intérêt ont tendance à augmenter, les investisseurs décident de se concentrer sur la **rentabilité**. C'est un mot que j'ai beaucoup entendu ces derniers temps. Après quelques recherches, j'ai découvert que la rentabilité – mesurée par les marges de cash-flow libre (FCF) – et non la croissance du chiffre d'affaires, avait la plus forte corrélation avec les rendements positifs des actions dans le secteur des logiciels. Comme mentionné dans l'« Interview du mois » (PAGE 19 du MAG), cela pourrait entraîner un certain nombre de licenciements tout au long de l'année. Je ne pense pas que cela s'estompera au cours de l'année à venir... Au contraire. Alors, soyez prêts.

**Les investisseurs pourraient-ils changer de stratégie ?** Peut-être.

Les temps incertains ne sont pas derrière nous. Il est certain que l'on peut s'attendre à ce que les entreprises fassent l'objet d'une plus grande diligence raisonnable, à ce que l'on donne moins d'argent ou à ce que l'on modifie les portefeuilles existants.

Y a-t-il des marchés spécifiques qui pourraient susciter de l'intérêt ? Je pense que, même si elle est à nouveau touchée par la COVID-19, l'Asie peut bénéficier d'une croissance solide et susciter ainsi l'intérêt des investisseurs. Le prochain sur la liste pourrait être les États-Unis. Vous me traiteriez de folle, mais je suis presque sûre que ce ralentissement économique jouera en faveur de plus d'une entreprise. Et ces entreprises devraient être les meilleures de leur catégorie ; elles devraient suivre les édits de la « production allégée » pour accroître la qualité et la productivité et parier sur les chaînes d'approvisionnement locales pour innover plus rapidement et mieux gérer les risques.

Alors, comment se positionner en tant que start-up ou entreprise en quête d'argent ? Oui, je sais, j'ai dit que je voulais voir le monde comme les investisseurs, mais soyez indulgent avec moi, je ne peux m'empêcher de soutenir les entrepreneurs.

Donc, fondateurs :

- Construisez et prouvez que votre modèle économique est « durable » et ce dans tous les sens du terme. Des points de données mesurables et des étapes ciblées devraient être votre mantra quotidien.

Je crois fermement qu'il s'agit là d'une arme importante pour gagner.

- Aucun entrepreneur n'aime se faire dire cela, mais offrez aux investisseurs plus de protections... Peut-être des actions privilégiées ? Tout ce qui peut aider à réduire les risques.

- Enfin, parlez. Ne cessez jamais de chercher le bon conseil auprès de la bonne personne.



# AM Shapers



Légende : forme géométrique complexe créée à l'aide de l'impression 3D industrielle – Image via thyssenkrupp

## Olaf Diegel et John Barnes sur les petites victoires du marché de la FA 2022, et les questions que se posent les utilisateurs de la technologie.

**« Toute destination dans le modèle de maturité de la FA est l'endroit idéal où se trouver ».**

Faire ses premiers pas dans la FA ou évoluer dans cette industrie nécessite un éventail de méthodes ou de processus qui convergent tous vers les mêmes objectifs : acquérir de nouvelles compétences, mettre en œuvre les bonnes étapes d'une stratégie de mise sur le marché, se tenir informé de l'état actuel du marché ou apprendre de nouvelles façons de faire croître son modèle d'affaires – tout cela peut être réalisé grâce aux publications de l'industrie/à la presse spécialisée, aux institutions académiques et aux cabinets de conseil. Un retour sur 2022 montre qu'il est logique de prendre en compte le point de vue des experts qui façonnent le marché de la FA dans l'éducation et/ou la consultance – et de comprendre à travers eux ce marché et ce qui serait les domaines d'intérêt en 2023. Lorsqu'ils ont l'expérience et l'expertise appropriées, les experts des institutions académiques et des sociétés de conseil permettent de comprendre le fond d'un problème qui a souvent ses racines dans l'industrie elle-même ; ils peuvent aussi partager des idées basées sur leurs liens étroits avec l'utilisateur final de la FA – ce qui serait utile pour aider les fournisseurs et les utilisateurs de la technologie à aller de l'avant.

Dans ce cas précis, les experts que nous avons rencontrés, sont **Olaf Diegel** et **John Barnes**. Ces deux messieurs ont plusieurs pouvoirs.

Diegel est probablement l'un de ces cools professeurs que j'aurais aimé avoir quand j'étais étudiante. Il enseigne la FA dans son intégralité et cherche toujours un moyen d'appliquer et d'explorer cette technologie. Son application la plus célèbre reste une gamme de guitares imprimées en 3D aux designs audacieux.

D'autre part, l'expérience notable de Barnes avant de fonder sa [société de consultance TBGA](#) en 2017 est celle de cadre supérieur qu'il a acquise à la division Skunk Works de Lockheed Martin. Il a contribué à apporter des pièces métalliques imprimées en 3D à un certain nombre d'avions militaires expérimentaux et où il a dirigé plusieurs autres programmes pour favoriser l'adoption des technologies de FA. Aujourd'hui, avec une équipe d'ADDvisors®, l'objectif de TBGA est de faire en sorte que la FA soit qualifiée et en service dans toute une série d'industries.

### L'apprentissage de la FA et la recherche en 2022

On dit souvent que l'apprentissage de la FA devient plus complexe, que la recherche se déroule à un rythme effréné et que les technologies en



[professeur Olaf Diegel](#)  
[Creative Design and Additive Manufacturing Lab de l'université d'Auckland](#)

constante évolution sont à l'origine de nouveaux modèles d'enseignement. Diegel nous a dit qu'ils ont un cours post-universitaire d'un semestre entier consacré à la conception pour la FA (DfAM), et ils offrent beaucoup de cours pratiques de 3 ou 4 jours sur la FA (par le biais de l'ASTM et de Wohlers

Associates) aux ingénieurs d'entreprise.

En outre, par rapport aux années précédentes, « il semble que la fin de toutes les restrictions liées à la pandémie ait créé une soif d'apprentissage pratique », a expliqué le professeur de FA. « Je pense que beaucoup d'étudiants ont été assez privés de travaux pratiques et appliqués pendant la pandémie. Maintenant qu'il est possible de retourner dans les laboratoires et les ateliers, je constate que beaucoup d'étudiants veulent vraiment se salir les mains en résolvant des problèmes d'ingénierie pratiques. Et, à mon avis, parce que la conception pour la fabrication additive (DfAM) n'est pas un domaine de connaissance théorique, mais plutôt un domaine qui doit être appliqué de manière pratique pour ajouter une véritable valeur aux produits, les étudiants adorent ça. Et il en va de même pour les entreprises. Comme elles commencent à réaliser à quel point une bonne conception pour la FA est essentielle pour qu'elles puissent mettre en œuvre la FA de manière économique, elles réclament des connaissances pour le faire de la bonne manière », a-t-il déclaré.

Pour Barnes, la formation a toujours été l'un des principaux obstacles à l'adoption de la FA. Après plus de deux décennies dans l'industrie, et cinq ans de TBGA, il insiste toujours sur ce point :

« Je pense que la prise de conscience et l'appréciation de ce que la FA peut faire sont encore relativement jeunes. Que nous l'appelions formation ou développement des compétences, nous constatons dans presque tous les pays « matures » que la main-d'œuvre qualifiée est l'élément manquant dans les industries manufacturières. Si vous prenez un peu de recul, chaque fois que vous présentez quelque chose de perturbateur, par nature, il est difficile pour les gens d'y faire face. De plus, étant donné la diversité de la technologie disponible, il existe de nombreuses solutions parmi lesquelles choisir,

et la plupart des gens sont bloqués parce qu'ils ne savent tout simplement pas ce que la FA peut faire. Ils ne conçoivent pas encore de produits qui peuvent vraiment tirer parti de la FA, parce que cela nécessite des risques, un processus de changement d'étape ».

Dans un autre ordre d'idées, cette intégration des connaissances et des modes de pensée pour relever des défis complexes a été réalisée en quelque sorte grâce à des rencontres en face à face. Diegel a attiré notre attention sur une conséquence de la pandémie qui a profondément affecté le système éducatif et à laquelle nous n'avons pas vraiment prêté attention l'année dernière. Pour lui, la grande différence de l'année 2022 par rapport à l'année précédente, c'est de pouvoir à nouveau rencontrer les gens en face à face. « Cela inclut les étudiants, les collègues, les entreprises et les amis. Et aussi, une énorme différence a été pour les étudiants et les entreprises de ne pas avoir un accès direct aux machines lorsque le laboratoire était fermé. Il semble toujours plus difficile de résoudre des problèmes d'ingénierie, ou de concevoir de grands produits, sur Zoom ou Teams. Et comme cela a duré plus de deux ans, il est bon de retourner aux machines et de construire de vraies pièces, de tester physiquement les idées et de faire toutes ces choses amusantes. [En général], dans le monde entier, l'éducation a bien sûr été fortement touchée par l'incapacité des gens à voyager, ce qui signifie qu'il y a eu une énorme baisse du nombre d'étudiants internationaux. Mais avec un peu de chance, cela va commencer à se corriger »,



John Barnes

poursuit-il.

Barnes reste pratique et se concentre sur la nécessité d'examiner le **modèle de maturité de FA** de chacun pour analyser les processus et les applications de la FA et, d'une manière ou d'une autre, sa progression. D'après ce que nous avons compris, le modèle propriétaire viserait à équilibrer les exigences du produit, la sensibilisation de l'entreprise, les données et les compétences nécessaires pour utiliser la FA par le biais d'une matrice à cinq niveaux.

« C'est une façon de s'adapter au chaos », souligne le fondateur de TBGA. « En fin de compte, la partie qui doit être créée a des exigences et des compétences, des connaissances et des données sont nécessaires pour estimer ces exigences. Le modèle de maturité dit simplement : 'vous devez faire votre propre chemin ; vous devez trouver ce qui est le mieux pour vous et vos produits'. Et ce modèle est différent si vous fabriquez des prototypes, de l'outillage ou des pièces de production finale. Même si nous recommandons de commencer à créer des prototypes de conception et des montages de texte, nous avons aussi l'habitude de dire aux gens que toute

position dans leur modèle de maturité est l'endroit idéal où se trouver. »

Du point de vue de la recherche, les activités de recherche concernant les technologies avancées d'impression et de post-traitement, les matériaux innovants et les outils de conception/simulation prennent de l'ampleur. Dans cette liste, les sujets qui ont suscité l'intérêt des organisations cette année comprennent souvent **l'amélioration du flux de conception et de fabrication** grâce à des méthodes et des outils logiciels avancés, **les possibilités de durabilité environnementale** de la FA, les technologies avancées de post-traitement et/ou l'infrastructure de la FA pour la gestion des données et la **fabrication additive basée sur le cloud**. Pour Diegel, l'un des domaines sur lesquels il faut absolument se concentrer à l'heure actuelle est celui des **machines** :

« À l'heure actuelle, la plupart des systèmes de FA sont « muets ». J'entends par là que la FA peut être assez difficile à utiliser pour obtenir de bonnes pièces. Toutes sortes de choses peuvent mal tourner au cours du processus d'impression. La machine peut ne pas étaler suffisamment de matériau pour une couche, la couche peut ne pas fusionner correctement avec la couche inférieure, la pièce peut se déformer pendant l'impression et faire échouer la fabrication. Quelle que soit la technologie utilisée, des problèmes peuvent survenir... Mais, pour l'instant, les systèmes de FA n'ont pas encore l'intelligence nécessaire pour détecter un défaut potentiel au moment où il se produit et le corriger pendant le processus d'impression. De nombreux systèmes disposent même de systèmes de vision de haute technologie ou de systèmes de surveillance du bain de fusion, mais ils ne les utilisent pas encore pour prendre des mesures correctives intelligentes. Une alimentation courte en poudre, par exemple, n'est pas un phénomène rare dans la fusion sur lit de poudre métallique. Et, du point de vue de la vision par ordinateur, il est relativement facile à détecter. Alors pourquoi aucun des systèmes ne le fait-il et pourquoi, lorsqu'ils détectent une alimentation courte, ils répandent une autre couche de poudre pour corriger l'erreur ? À mon avis, rendre les machines un peu plus intelligentes et à l'abri des erreurs nécessite encore beaucoup de travail pour augmenter considérablement l'adoption de la FA pour la production à grande

échelle. Et rendre tous les systèmes beaucoup, beaucoup, beaucoup plus rapides ! [Dans un autre ordre d'idées, la vitesse est essentielle. À l'heure actuelle, l'un des facteurs qui rendent la FA si chère pour la production est son incroyable lenteur par rapport à de nombreuses autres technologies de fabrication conventionnelles. Pour augmenter considérablement les possibilités, il faut donc que la vitesse des systèmes de FA augmente considérablement. C'est ce que nous commençons à voir, avec des entreprises qui, par exemple, ajoutent davantage de lasers à leurs systèmes, mais je pense que nous avons besoin d'une augmentation un peu plus importante de la vitesse. Ainsi, celui qui y parviendra le premier bénéficiera probablement d'un bon avantage concurrentiel. »

De son côté, Barnes pense qu'il y a déjà un certain changement qui se produit du côté des machines, au niveau de la productivité. « Le domaine que les professionnels veulent examiner maintenant est l'espace numérique. Il faut mettre l'accent sur la cybersécurité et ce qu'elle signifie réellement ; le flux de travail numérique peut être amélioré. De nombreuses entreprises se lancent dans cet espace et proposent des solutions différentes de ce que nous avons vu par le passé. Certaines solutions logicielles permettent désormais de rectifier et de fluidifier ce flux de travail. Et ce phénomène va s'amplifier à l'avenir », souligne-t-il.

Gardez à l'esprit que ces avertissements n'ont pas pour but d'édulcorer les avancées qui ont eu lieu sur le marché de la FA cette année. En fait, Diegel reconnaît que les producteurs de matériaux ont franchi une étape supplémentaire dans leur développement :

« Le cuivre semble être un matériau très prisé dans le domaine des métaux. Nous commençons également à voir des polymères un peu plus écologiques pour la fusion sur lit de poudre (SLS), comme le nylon 11 qui est fabriqué à partir de graines de ricin plutôt que de produits pétrochimiques. Une autre tendance que j'ai remarquée lors du récent salon Formnext, à Francfort, est l'énorme prolifération d'imprimantes 3D à bras robotisé à grande échelle, pour l'impression de pièces en polymère ou en métal à grande échelle ».

Et tout cela ne tient pas compte des petites victoires au niveau de l'utilisateur.

## Adoption par les industries verticales - et les utilisateurs en général : où en sommes-nous ?

« Enfin, après de nombreuses années de recherche sur les matériaux, les machines, les technologies, etc. (ce qui est certainement formidable et important), la conception pour la FA commence à être appréciée comme un domaine d'une importance capitale si nous

voulons que la FA soit beaucoup plus largement adoptée, et nous commençons donc à le voir comme un domaine de recherche en expansion », poursuit Diegel. Selon notre expert, outre les utilisateurs de la FA, de nombreux professionnels, dont les fabricants et les

vendeurs de machines, ont négligé ce domaine de la DfAM - alors qu'ils devraient être ceux qui alertent les utilisateurs sur l'importance de ce concept. La route est certainement encore longue car de nombreuses entreprises conçoivent encore pour l'usinage ou le moulage par



injection, et font ensuite une légère crise cardiaque lorsqu'on leur dit ce que coûterait l'impression.

« Si elles apprenaient à revoir leur conception de la bonne manière, elles pourraient potentiellement réduire le coût de la pièce de 25 % à plus de 90 %. Je pense donc qu'une grande partie de notre rôle consiste à enseigner comment concevoir correctement pour la FA et comment ajouter suffisamment de valeur à leurs pièces, grâce à une bonne conception, pour surmonter les coûts élevés de la fabrication additive », ajoute le professeur.

Un autre élément qui a également prévalu dans les échanges entre TBGA et les entreprises cette année est la volonté de ces dernières **de faire moins cher, mieux et plus vite avec la FA** – contrairement aux années précédentes où l'intérêt était uniquement d'utiliser la FA. À l'époque, la seule question était alors : « qu'allons-nous fabriquer » ? Je peux me tromper, mais pour moi, le fait de demander si cela peut être fait moins cher, mieux et plus rapidement pourrait impliquer que les utilisateurs ne sont plus au niveau de la pré-production. Ils ont commencé à explorer les éléments qui influencent la production et cherchent à remettre en question le statu quo de la technologie. Il s'agit de trouver une meilleure façon d'améliorer les performances de son produit.

« L'autre chose que nous avons beaucoup

remarquée depuis la pandémie, c'est la volonté des entreprises d'utiliser la FA pour réduire les risques. Beaucoup d'entreprises fabriquent dans des régions éloignées et cherchent maintenant un plan pour atténuer ce risque. Je dis toujours aux gens que si vous êtes le CEO d'une entreprise et que vous ne pouvez pas répondre à cette préoccupation, vous allez être licencié. Cela ne signifie pas que vous devez répondre immédiatement à la question, mais que vous devez au moins avoir cette conversation », poursuit M. Barnes.

S'il pense que ces deux questions continueront à alimenter les conversations l'année prochaine, il espère également qu'en termes d'adoption, l'utilisation de la technologie connaîtra une forte progression dans l'industrie automobile haut de gamme (des véhicules électriques) et dans le secteur de la réparation. Cela ne tient pas compte du fait que les problèmes liés à la chaîne d'approvisionnement, à l'inflation et à d'autres questions énergétiques continueront à inciter les gens à explorer de nouvelles solutions – et pour cela, « nous avons besoin de plus de cerveaux », [indépendamment de leur sexe et de la couleur de leur peau], conclut Barnes.

## New sustainable 3D printing materials

Evonik is introducing new 3D printing grade of its INFINAM® PA12 powders with significantly reduced CO<sub>2</sub> emissions. The new sustainable materials are produced using renewable energy—based on biomethane—and certified by TÜV Rheinland attesting an improvement in the company's own carbon footprint of almost 50 percent.

nearly  
50 percent  
less CO<sub>2</sub>

INFINAM® 



TÜVRheinland  
CERTIFIED

Life Cycle Assessment

www.tuv.com  
ID 0000081353

Read our sustainability statement!



Les principales zones d'intérêt étant l'Europe et les États-Unis, « nous recrutons des disciplines couvrant la C-Suite, les ventes et le marketing, les logiciens, la conception pour la FA, le service extérieur, l'ingénierie, la R&D, les matériaux, y compris la métallurgie, et les



Selon layoffs.fyi, plus de 964 entreprises technologiques ont déjà licencié plus de 149876 employés en 2022. Dans le secteur de la FA, des entreprises comme Desktop Metal, Fast Radius, Nexa3D, Xerox, Carbon ont licencié un grand nombre de personnes.

Pour les sociétés cotées en bourse, il va sans dire qu'avec ces licenciements, leur action en a pris un coup, tout comme la réaction des nouveaux investisseurs et des investisseurs potentiels qu'elles visent. Mais il s'agit certainement d'une information mineure pour vous lorsque nous regardons le nombre de personnes qui sont actuellement « ouvertes au travail » – comme le notifient les statuts de LinkedIn. Devinez quoi, si vous cherchez à comprendre le « pourquoi » de cette vague de licenciements, peut-être que cette information n'est pas dénuée de sens après tout. Pour Phillip Hodson, il existe un certain nombre de facteurs PESTEL (politique, économique, sociologique, technologique, juridique et environnemental) :

« Même si le marché du personnel continue de croître, il est évident que les licenciements d'entreprises dans notre secteur peuvent être causés par de nombreux facteurs PESTEL différents. Nous avons vu certaines entreprises surestimer la demande pour leurs produits, d'autres manquer de financement et d'autres encore se débattre avec les défis d'une croissance trop précoce et trop rapide. Cette situation a affecté tout le monde, des OEMs aux revendeurs. À l'aube de 2023, il est clair que les facteurs économiques auront un impact sur les plans de croissance de certaines entreprises.

L'industrie de la FA est un marché animé par de nombreuses start-ups promettant la prochaine technologie ou le prochain matériau révolutionnaire, naturellement, certains fonctionneront, d'autres non. »

Kensington a peut-être raison mais pourrait oublier quelque chose. Outre cette incertitude économique, d'autres arguments peuvent expliquer cette tempête sur le marché du travail de la FA : la **pression des investisseurs, la maturité de l'entreprise/du secteur**, ou un **stéréotype bien ancré selon lequel les licenciements augmentent la rentabilité**.

En effet, les menaces de licenciement deviennent

plus réelles à mesure que les investisseurs poussent à la suppression d'emplois pour réduire les dépenses. Pourrait-on envisager l'idée que les investisseurs s'inquiètent davantage du fait que les entreprises seront moins rentables ? Dans un autre ordre d'idées, pour les grandes entreprises, et dans une économie incertaine, il y a cette idée que les licenciements sont souvent synonymes de rentabilité. En ce qui concerne la maturité de l'entreprise, il est compréhensible qu'une jeune entreprise technologique n'ait pas « beaucoup » de clients, mais lorsque la plupart des entreprises qui licencient sont de grandes organisations, cela me fait douter de la maturité de l'industrie. N'est-il pas assez stable pour résister à cette crise économique ?

Et surtout, comment cette crise affecte-t-elle les candidats qui sont maintenant à la recherche d'un emploi ?

« Les points d'apprentissage de cette situation sont de préparer nos candidats, de sorte qu'ils posent, lors de l'entretien, des questions sur le financement, l'attrition et les raisons de celle-ci, de comprendre comment leurs plans de recrutement s'intègrent dans leurs stratégies à long terme, et quelles sont les voies de progression de ce rôle afin de comprendre un peu mieux l'avenir. L'orientation consultative avec les candidats est essentielle à notre réputation. En ce qui concerne les start-ups, en tant que candidat, nous conseillons de prendre en compte les antécédents des investisseurs, le Burn Rate et de voir si la start-up a déjà des commandes de clients ou si ce n'est pas le cas, le fait que des clients investissent dans l'entreprise donne parfois une bonne idée de la validité de la longévité. Le timing est également un élément clé, de même que l'existence ou non de bons cas d'utilisation commerciale évidents », note Hodson.

### Comprendre la demande actuelle de talents dans le secteur de la FA

Malgré ce marché du travail tumultueux, les cabinets

de recrutement restent optimistes quant au déficit de compétences qui se réduit progressivement. Contrairement à ce qui se passait il y a trois ans, de plus en plus d'universités et d'établissements d'enseignement supérieur ont adopté des cours spécifiques à la FA et encouragent l'enseignement et l'intégration des sujets liés à la FA dans tous les programmes d'études.

« La capacité à démontrer les avantages de fabriquer des objets d'une manière différente, associée à la facilité relative de disposer d'un laboratoire d'impression, signifie que le monde universitaire a adopté la FA et a fourni des cours et des installations pour accroître l'enseignement de la FA. Cela a conduit à une augmentation du nombre de diplômés ayant des compétences en FA, ce qui a permis de combler en partie les lacunes en matière de compétences au niveau d'entrée. Malgré l'augmentation du nombre de diplômés dans le domaine de la FA et l'exposition des étudiants aux études sur la fabrication additive, il existe toujours une pénurie de compétences dans le secteur. Cependant, nous avons aidé de nombreuses entreprises à voir l'avantage d'embaucher dans des secteurs complémentaires pour combler ce manque. En fonction des rôles, l'acquisition de compétences dans des secteurs tels que les métaux spéciaux, la CNC, la métrologie ou la robotique peut contribuer à résoudre les problèmes de talents de certaines entreprises. La FA est un marché en constante évolution et, en tant que tel, il y aura toujours un manque de compétences étant donné la nature de l'industrie », commente Hodson.

Dans cet esprit, lorsqu'on lui demande quels sont les types de profils les plus recherchés et les types d'entreprises qui ont le plus recruté, le CEO de Kensington Additive explique :

« En 2022, nous avons vu un éventail diversifié de rôles dans l'espace de FA. Le logiciel continue d'être une exigence en demande, car il y a un besoin élevé d'ingénieurs logiciels dans tous les secteurs d'activité avec une exposition spécifique au côté matériel (pas seulement les



données ou le logiciel frontal) pour interagir avec les imprimantes 3D pour le contrôle de l'imprimante. Même si certaines imprimantes 3D fonctionnent avec des langages de script de base tels que Python, elles nécessitent néanmoins une expérience du C++ ou de langages complexes similaires.

Nous avons constaté une augmentation des besoins en ingénieurs d'application, car les entreprises considèrent qu'il s'agit d'un élément essentiel pour accroître l'adoption et prouver l'existence d'un plus grand nombre de cas d'utilisation. En outre, les ingénieurs de service sur le terrain sont également très demandés, car le nombre de machines installées augmente et la réussite des clients devient essentielle. Nous avons constaté que les entreprises qui recrutent le plus dans des disciplines spécifiques à la gestion de l'information sont très diverses : start-ups, entreprises de matériaux, équipementiers, fournisseurs de logiciels, bureaux de services, etc. Les régions où la demande est la plus forte restent les États-Unis, l'Allemagne, la France et les Pays-Bas ».

Nos conversations à Formnext nous ont appris que les entreprises cherchent de plus en plus à trouver des personnes capables d'améliorer leurs chaînes d'approvisionnement, leurs opérations et leurs activités de contrôle qualité. Pour l'avenir, Kensington prévoit une année marquée par une forte demande de la part des industries verticales (médecine, aérospatiale, espace, logement,

industrie, etc.) qui adoptent les technologies de FA.

« Certaines entreprises vont geler les embauches, mais les entreprises soutenues par des investisseurs qui ont de solides dossiers d'application, une forte demande des clients, un bon timing et les bonnes personnes en place continueront à franchir les étapes clés de la croissance en 2023. Il est clair que certains employeurs vont retenir leurs embauches l'année prochaine au cours du premier ou des deux premiers trimestres – il semble s'agir de grandes organisations matures qui opèrent dans des secteurs verticaux spécifiques. Malgré cela, nous en connaissons beaucoup d'autres qui ont de solides plans d'embauche et nous ne doutons pas qu'ils réaliseront leurs plans de croissance en 2023 », conclut Hodson.

Notre média en ligne, c'est beaucoup plus que de simples informations quotidiennes. Restez connectés à l'industrie à travers notre newsletter et suivez-nous sur [LinkedIn](#), [Twitter](#) et [Facebook](#).



[WWW.3DADEPT.COM](http://WWW.3DADEPT.COM)



# Metal powders one-stop for AM



Get to know the strongest aluminium alloy worldwide: Our patent-protected **A205** alloy and the corresponding **A20X** metal powder stand out for their exceptional mechanical properties.

With our flexible production concepts and our ability to atomize spherical powders in temperature ranges of up to 2,500° C, we are your partner of choice for DIN EN 9100:2018 certified production and customized solutions.

Learn more about our extensive portfolio of metal alloy powders – titanium, aluminium and copper based.

For further information please contact:  
ECKART GmbH · Guentersthal 4 · 91235 Hartenstein · Germany  
E-Mail: dominik.reuschel@altana.com · info.eckart@altana.com

[www.am.eckart.net](http://www.am.eckart.net)



# 4 tendances qui détiennent la clé pour faire tomber les barrières liées à l'adoption de la Fabrication Additive



C'est devenu une sorte de tradition pour [Materialise](#) d'identifier les tendances pertinentes qui façonneront l'industrie de la FA de chaque nouvelle année civile. Pour 2023, la société de FA met en avant 4 sujets qui détiennent la clé pour faire tomber les barrières encore associées à l'adoption de la FA. Les voici :

## 1. Une fabrication distribuée et intelligente

Traditionnellement, la fabrication a toujours été centrée sur un seul endroit – généralement une usine à l'étranger.

Ce système fonctionnait bien... jusqu'à ce que ce ne soit plus le cas.

Ces dernières années, nous avons vu la crise de Corona paralyser les usines et perturber les chaînes d'approvisionnement. Nous avons assisté à la montée des tensions géopolitiques et à l'augmentation des préoccupations environnementales. Tout cela a amené les entreprises manufacturières à repenser ce modèle de production centralisé.

Grâce à des technologies numériques intelligentes, telles que l'impression 3D, les fabricants peuvent passer à un mode de fonctionnement basé sur de multiples sites de production à plus petite échelle, plus proches de leurs clients.

Cependant, bon nombre des récents succès de la fabrication distribuée sont le fruit d'une réflexion rapide face à un besoin à court terme, comme le recours à des lignes d'impression 3D

locales existantes pour produire des fournitures médicales d'urgence pendant la crise de Corona. L'impression 3D a été utilisée de manière réactive – un remplacement temporaire.

Ces solutions ont toutefois suscité de nouvelles conversations sur l'avenir de la fabrication. Nous pouvons constater que de nombreuses entreprises sont prêtes à adopter une approche plus stratégique. Elles devront examiner attentivement quelles applications apportent le plus de valeur en termes d'efficacité de la chaîne d'approvisionnement ou de durabilité environnementale.

Cela nécessite un changement d'état d'esprit : il faut abandonner les solutions à court terme et se tourner vers l'utilisation de la 3D pour la production durable de pièces d'utilisation finale certifiées.

**CNH**, une entreprise de machines agricoles, en est un bon exemple. Pendant la pandémie, CNH s'est appuyée sur l'impression 3D pour produire une pièce vitale qu'elle ne pouvait pas se procurer en raison des restrictions d'expédition liées à la Covid. Aujourd'hui, l'entreprise examine de manière plus stratégique comment l'impression 3D peut l'aider à gérer ses chaînes d'approvisionnement de manière plus rentable.

Le potentiel est réel. Même dans le secteur médical hautement réglementé et certifié, les hôpitaux se tournent de plus en plus vers l'impression 3D pour produire des modèles médicaux et des implants personnalisés sur le lieu de soins, plus près du

patient : l'équivalent médical d'un modèle de production industrielle décentralisée.

En fin de compte, la fabrication distribuée intelligente, rendue possible par l'impression 3D et lorsqu'elle est mise en œuvre de manière stratégique, peut être une stratégie fructueuse à part entière, plutôt qu'une réponse ad hoc aux problèmes des chaînes d'approvisionnement mondiales.

## 2. Le coût de l'impression 3D doit baisser

L'histoire de l'impression 3D est une histoire de valeur ajoutée. L'impression 3D permet d'optimiser la conception et d'obtenir des performances, des économies de poids, des gains de temps et des avantages pour la chaîne d'approvisionnement impossibles à obtenir avec les méthodes de fabrication traditionnelles.

Dans de nombreux cas, ces avantages créent des avantages en termes de coûts qui ont un impact sur le coût global de fabrication de bout en bout, de la conception à la livraison. En fait, une enquête récente montre que « la capacité de réduire le coût global de fabrication » est citée comme l'avantage le plus important de l'impression 3D.

Mais cela ne signifie pas nécessairement que le processus d'impression 3D lui-même est rentable. Et l'augmentation des prix des matériaux et de l'énergie n'a fait qu'accroître encore les coûts.

Plusieurs facteurs déterminent le coût de l'impression 3D de pièces, notamment les



matériaux requis, le temps de production par pièce et le type d'imprimante. Il existe deux moyens importants de réduire ce coût :

1. La première consiste à travailler plus efficacement pour augmenter la capacité de production. Les logiciels jouent un rôle majeur à cet égard, en permettant d'optimiser la fabrication. Nous pouvons également régler le processus d'impression pour le rendre plus efficace et reproductible.

2. La seconde consiste à utiliser des outils qui améliorent la qualité. La qualité a un coût. Si l'on examine la fabrication certifiée dans l'industrie médicale ou aéronautique, par exemple, on constate que le contrôle de la qualité représente jusqu'à 70 % du coût de production.

L'impression 3D continue de transformer les ateliers, les entreprises se tournant de plus en plus vers cette technologie pour la production à grande échelle. Mais pour accélérer cette adoption, notre industrie devra faire des efforts supplémentaires pour réduire le coût de l'impression 3D.

### 3. De l'automatisation des processus à l'automatisation des flux de travail

L'impression 3D est une technologie de fabrication numérique, mais elle nécessite toujours une quantité considérable d'intervention humaine. Et ces travailleurs qualifiés sont de plus en plus difficiles à trouver. En fait, une enquête récente de Materialise indique que le recrutement d'une main-d'œuvre possédant l'expertise nécessaire est le principal défi des entreprises qui utilisent déjà l'impression 3D ou qui envisagent de le faire.

Dans le même temps, la mise à l'échelle de la production industrielle d'impression 3D en milliers ou millions d'exemplaires nécessite un processus d'impression répétable et

cohérent.

Ces deux défis accroissent le besoin d'automatisation.

Ces dernières années, les logiciels nous ont permis d'automatiser diverses étapes du processus d'impression 3D : de la préparation et de la fixation des fichiers à la génération de structures de support, en passant par l'optimisation de l'empilement des objets dans une construction, ou même le post-traitement. Mais il s'agit là de processus individuels.

Dans l'impression 3D, ces différents processus se succèdent et s'assemblent pour créer un processus de fabrication numérique complet. La promesse de l'impression 3D industrielle à grande échelle nous oblige à automatiser chaque processus, mais aussi le flux entre eux. C'est ce que nous appelons l'automatisation du flux de travail.

Nous constatons la même exigence dans l'industrie médicale, où l'automatisation du flux de travail est nécessaire pour faire face à l'augmentation spectaculaire des solutions personnalisées imprimées en 3D.

La bonne nouvelle, c'est que la capacité à répondre à ce besoin se développe, grâce à la création de plateformes logicielles qui permettent aux fabricants de définir leur propre processus d'impression 3D. Plusieurs entreprises, dont Materialise, proposent désormais ces solutions à leurs clients, ce qui leur permet d'automatiser non seulement les processus d'impression 3D individuels, mais aussi l'ensemble du flux d'impression 3D, de la prise de commande à la livraison et tout ce qui se trouve entre les deux.

### 4. La sécurité et l'intégrité des données deviennent une priorité

Nous avons déjà parlé de la tendance importante de la fabrication distribuée. Les chocs systémiques, notamment la crise de Corona, les problèmes de chaîne d'approvisionnement,

les tensions géopolitiques et les préoccupations croissantes en matière de durabilité, ont révélé les vulnérabilités du modèle de production traditionnel et centralisé. Les technologies de production intelligentes et numériques, comme l'impression 3D, permettent une évolution vers de multiples sites de fabrication à plus petite échelle, plus proches des clients. C'est un signe clair que l'usine du futur ne sera pas un site unique et central.

Ce nouvel environnement de production numérique et distribué s'articule autour d'un atout essentiel : les **données**. Et ces données doivent être sécurisées, afin d'empêcher un fournisseur malhonnête de voler une conception et de l'imprimer sur sa propre imprimante 3D. Bien entendu, la sécurité des données est importante dans toute forme de fabrication, qu'elle soit traditionnelle ou intelligente. Dans les deux cas, les entreprises partagent leurs conceptions uniques avec les entrepreneurs et les fournisseurs, et elles veulent savoir que leurs données de conception restent sécurisées.

Mais avec l'impression 3D, les choses ne s'arrêtent pas là. Les fabricants qui prévoient d'augmenter la production d'une pièce imprimée en 3D par milliers ou millions doivent optimiser et affiner leur processus d'impression unique pour le rendre efficace, fiable et reproductible sur plusieurs sites de production. Un processus de production intelligent garantit que tous les composants imprimés en 3D ont la même qualité, quel que soit leur lieu de production. La création d'un tel processus est complexe et prend du temps, mais elle permet aux entreprises de prendre de l'avance sur la concurrence. C'est pourquoi, en plus de la sécurité des données, l'intégrité des données devient une priorité pour les entreprises qui adoptent la fabrication numérique.

# Événements de fabrication additive : idées et conseils pour les exposants et les visiteurs

Pendant que nous avançons avec le nouveau « standard » établi par 2021 – en reprenant certaines des activités que nous aimons (retour aux événements physiques, même s'il y avait de nouveaux protocoles et calculs de risques) –, il convient de noter que d'autres parties du monde n'ont pas eu ce luxe. En effet, les États-Unis et l'Europe ont organisé la plupart, voire la totalité, de leurs événements industriels cette année, tandis que l'Asie doit encore faire face à toutes les restrictions de la pandémie, ce qui inclut l'annulation de nombreux événements dans la région. Cela dit, que vous soyez basé en Europe ou aux États-Unis, certains conseils sont universels lorsque vous participez à un événement d'impression 3D/FA. Pour mieux vous préparer aux événements industriels de l'année prochaine auxquels vous êtes susceptible de participer – que ce soit en tant qu'exposant ou en tant que visiteur, nous aimerions partager ci-dessous certaines de nos meilleures pratiques pour tirer le meilleur parti de votre temps et de votre argent sur le terrain.

Pour être honnête, nous avons été (et sommes parfois) des deux côtés de la médaille : l'exposant et le visiteur. Au fil du temps, nous avons pu créer notre propre guide pour tirer le meilleur parti de chaque événement, et survivre aux plus grands d'entre eux. Inutile de rappeler que nous n'avons pas l'expertise d'un organisateur d'événements, mais ne dit-on pas que la sagesse vient de l'expérience ?



## Emplacement et caractéristiques du stand

Si vous êtes une entreprise qui expose souvent ou qui souhaite exposer sur un salon, vous vous reconnaîtrez probablement dans les lignes qui suivent.

Il est facile de se laisser séduire par le nombre de mètres carrés que vous occuperez, mais n'oubliez pas de mettre en évidence le numéro de votre emplacement sur le stand lui-même – en plus d'un autre suivi marketing sur place et/ou numérique. Pour les salons internationaux comme Formnext, où l'organisation et le marquage à l'intérieur et à l'extérieur des halls sont minutieusement pensés, cela peut ne pas être un problème. Mais lors de conférences et d'événements de plus petite envergure, ce sont des choses que les entreprises oublient souvent de mettre en avant et il est facile de

vous louper.

Faites également attention à votre futur voisin ou co-exposez avec ou à côté d'un partenaire potentiel. C'est quelque chose que nous avons trouvé très utile à Formnext. Certaines entreprises exposaient aux côtés de leurs partenaires (potentiels) et, en tant que visiteur, il était intéressant de voir comment les entreprises pouvaient bénéficier des capacités ou de l'expertise des autres.

## Caractéristiques du stand : identité et message.

Que vous disposiez d'un gros ou d'un petit budget, votre stand doit dire qui vous êtes sans que vous ne disiez un mot ; il dira si vous êtes une personne agréable à fréquenter ou quelqu'un avec qui il faudra passer beaucoup de temps pour vraiment apprécier vos qualités ; il dira aux gens qui vous êtes et ce que vous faites. C'est l'âme



de votre entreprise. Quel que soit votre budget, **privilégiez toujours la qualité à la quantité.**

En outre, votre stand doit mettre en évidence le message que vous souhaitez que tous les visiteurs gardent à l'esprit – qu'ils s'arrêtent sur votre stand pour faire votre connaissance ou qu'ils vous remarquent simplement en traversant une allée. Les questions auxquelles vos équipes de design et marketing doivent essayer de répondre pendant la construction du stand sont les suivantes : quel message voulez-vous transmettre ? **Quel est l'élément clé que les gens doivent retenir de notre présence sur le salon X ou Y ?**

Je sais que cela peut être difficile pour les grandes entreprises offrant une large gamme de services, mais gardez à l'esprit que si le message unique que vous souhaitez transmettre peut être facilement perçu à travers la conception de votre stand ou ce que vous présentez, alors le visiteur sera facilement intéressé à découvrir le reste de vos services – et c'est une victoire pour vous.

### **De la nourriture ? De l'eau ? Des chaises ? – Ces éléments vitaux pour lesquels les gens seront toujours reconnaissants.**

Ma grand-mère avait l'habitude de nous dire que « le véritable chemin pour toucher le cœur d'un homme passe par son estomac. » J'ai toujours cru que cela n'était vrai que pour les femmes qui cherchaient un mari (bien qu'aujourd'hui [...])... Quoi qu'il en soit, c'est certainement vrai pour toute personne qui vous rend visite lors d'un grand salon. Entre les longues marches dans les allées, les longues discussions et parfois le froid – lorsqu'un événement a lieu en hiver, croyez-moi, chaque visiteur est éternellement reconnaissant lorsqu'on lui propose un verre d'eau, une tasse de thé ou parfois un sandwich.

Ajoutez à cela une chaise – étant donné les pieds endoloris que l'on a après ces longues marches dans les allées et les stands –, et votre stand deviendra littéralement le paradis sur terre.

Certaines entreprises ont souvent installé des espaces clos où les partenaires et les employés se divertissent tandis que les autres sont tenus à l'écart. Ne faites pas cela, car c'est le moyen le plus facile de faire en sorte que les visiteurs se sentent marginalisés. Une idée intéressante pourrait être d'inviter les visiteurs à boire une tasse de café tout en discutant de leurs besoins et de la manière dont vous pouvez les servir.

### **Engagement**

Avant le salon ? Pendant le salon ? Après le salon ? – Toutes sont excellentes et bienvenues !

Avant le salon : annoncez ce que vous allez présenter avec tous les détails pertinents – afin de susciter l'intérêt des journalistes et des prospects. La presse spécialisée est un atout crucial qui est souvent relégué au second plan par les PME, ou qui n'est pas du tout pris en compte. La presse spécialisée



*Légende : il y avait plus de 800 entreprises exposant à Formnext 2022, mais je félicite XERION pour avoir montré sur son stand qu'elle peut désormais fournir des services de fabrication sur site dans des lieux éloignés – avec une simple voiture où une imprimante 3D et d'autres dispositifs ont été installés. Ce stand a fait passer un message sans que l'entreprise ait à dire un mot. En creusant un peu, on réalise que le fabricant de machines fournit une gamme d'autres solutions qui pourraient également être intéressantes pour l'industrie.*

doit être l'une de vos meilleures armes avant, pendant et après le salon. Un visiteur qui n'a pas le temps de s'arrêter sur votre stand se tiendra certainement informé par la presse spécialisée pour voir ce qu'il a manqué. Un visiteur qui veut se faciliter la vie sur le salon planifiera sa visite en jetant un coup d'œil aux solutions qu'il pourra trouver sur le salon. Et où les trouvera-t-il ? Sur les portails ou les magazines de la presse spécialisée du secteur. Investissez donc dans vos relations avec la presse spécialisée la plus pertinente du secteur et entretenez-les.

Pendant le salon : ces deux dernières années ont montré que les médias sociaux sont le meilleur moyen de créer de l'engagement – (et des interviews en direct si vous avez la chance d'être sélectionné par l'une des presses professionnelles menant ce type d'activités sur place). Lors de ce Formnext par exemple, au milieu de toutes mes réunions, j'ai pris le temps de jouer sur le stand de TRUMPF. Ils avaient





installé une tour imprimée en 3D, et les gens pouvaient prendre quelques photos qu'ils pouvaient repartager sur les médias sociaux, et gagner quelque chose. Je n'ai rien gagné, mais j'ai une belle photo à côté d'une magnifique pièce imprimée en 3D. Toujours à Formnext, je suis tombée sur un exposant qui offrait des tabourets imprimés en 3D construits pendant le salon, si les participants jouaient à leur jeu – c'est en effet un excellent moyen de montrer les capacités de vos machines en temps réel.

Après le salon ? Eh bien, les entreprises envoient souvent beaucoup de notes de remerciement par e-mail, mais je ne pense pas qu'elles soient efficaces à moins qu'il y ait un appel à l'action à la fin qui servira de bref rappel de ce qu'ils ont vu sur votre stand ou une invitation à discuter avec l'un de vos employés. Là encore, je ne peux m'empêcher de mentionner l'importance de la presse spécialisée qui pourrait faire un clin d'œil à vos produits et services. C'est l'un des meilleurs moyens pour les gens de se tenir au courant de tout ce qui s'est passé pendant le salon.

Si vous êtes un visiteur qui prévoit d'assister à un salon, les lignes ci-dessous sont écrites pour vous.

### **Arrivez un jour plus tôt ou le premier jour de l'événement.**

Si vous savez déjà que vous allez assister à un grand salon, arrivez un jour plus tôt pour vous acclimater à votre environnement et à ce à quoi vous aurez affaire pendant votre séjour. Il est toujours frustrant de devoir tout évaluer (transport, conduite, endroits intéressants à manger, ou autre) lorsque le salon a commencé. Habituellement, vous n'avez pas beaucoup de temps pour penser à ces sujets mineurs, mais en arrivant un jour plus tôt, vous pouvez aussi mieux vous préparer et votre poche vous remerciera d'avoir évité les dépenses inutiles et inattendues.

Si vous participez à un petit salon, vous pouvez toutefois



Image via adidas  
– Baskets avec des semelles imprimées 3D

arriver le premier jour de l'événement, mais tôt le matin. Les petits salons durent souvent deux ou trois jours, mon conseil est donc de tout miser sur le ou les premiers jours de l'événement.

### **Des chaussures confortables – partout où vous allez.**

Si cela n'était pas assez clair, on marche beaucoup lors des grands événements, donc quel que soit le type de chaussures que vous portez, vous risquez d'avoir mal aux pieds à la fin de la journée. Toutefois, si vos chaussures sont assez confortables, avec une semelle souple, les dommages peuvent être limités.

### **Planifiez votre visite mais laissez de la place à la découverte spontanée.**

En tant que visiteur, vous devriez déjà savoir ce que vous recherchez avant d'assister à un salon – surtout les grands salons. Avec jusqu'à 1 000 entreprises qui exposent souvent sur les salons internationaux, vous risquez de perdre beaucoup de temps, si vous ne planifiez pas votre visite.

Restez informé via la presse professionnelle pour savoir quel type d'entreprises exposeront, lisez des informations sur leurs produits, et prenez peut-être quelques rendez-vous avec celles qui suscitent déjà votre intérêt.

Mais, mais, mais... ne bloquez

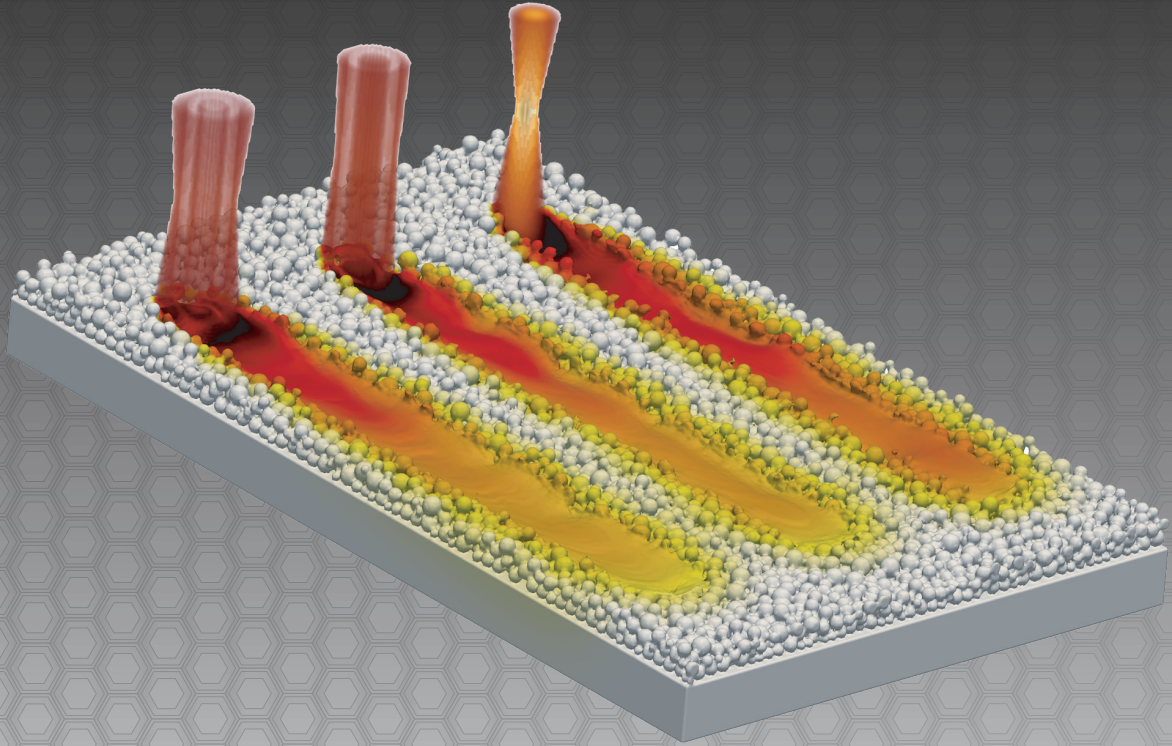
pas tout votre agenda. Sinon, vous enchaînez rendez-vous sur rendez-vous, et vous ne trouverez pas le temps de découvrir d'autres stands. Peut-être que la solution que vous recherchez se trouve sur un stand que vous n'avez pas vu en ligne. Laissez-vous donc la possibilité de flâner.

### **Enfin, amusez-vous !**

Avais-je besoin d'ajouter cela ? Certainement, oui ! Car assister à un salon local signifie souvent se rendre dans une nouvelle région. Prenez donc le temps de découvrir les particularités locales.

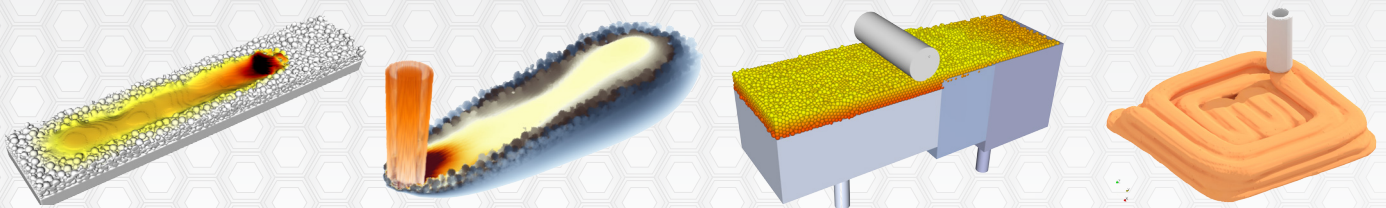
Si vous assistez à un grand salon, vous n'aurez peut-être pas ce temps, mais vous aurez peut-être le temps de participer à des événements de réseautage et d'apprendre à connaître les gens de ce secteur. Il s'agit d'un marché de niche, et d'une manière ou d'une autre, tout le monde a tendance à connaître tout le monde – et c'est une opportunité que vous pourriez avoir lors des événements de réseautage.

## CFD Simulations for Additive Manufacturing



**FLOW3D.COM/AM**

LASER POWDER BED FUSION - DIRECTED ENERGY DEPOSITION - FUSED DEPOSITION MODELLING - MATERIAL EXTRUSION



Contact us at [info@flow3d.com](mailto:info@flow3d.com) or +1 (505) 982-0088 to learn how **FLOW-3D AM**'s multiphysics capabilities can improve your Additive Manufacturing process.



# Espace Start-up

## 10 start-ups d'impression 3D à garder dans votre ligne de mire

Avoir une idée, c'est facile, la mettre en œuvre l'est beaucoup moins. Dans l'industrie manufacturière et technologique, des idées surgissent tous les jours. Cependant, la plupart des fondateurs choisissent de rester en mode furtif jusqu'à ce qu'ils aient un MVP (Minimum Viable Product) à présenter au marché – à juste titre, étant donné les risques qui sont souvent impliqués. Il est intéressant de noter que, cette année, dix start-ups se sont démarquées cette année et ont présenté leurs produits et services pour la première fois au secteur de la FA «glocale» (mot valise combinant les mots «global» et «locale»). Les voici.

### Q.big 3D GmbH

Fondée en 2019, cette startup basée en Allemagne développe des imprimantes 3D à grande échelle basées sur un procédé appelé **VFGF (Variable Fused Granular Fabrication)**. Je les ai vus pour la première fois à [AM Forum de Berlin](#). Leur technologie traite des granulés de polymère (plastique) dans une seule extrudeuse. Variable parce que l'impression haute résolution n'est utilisée que lorsque les contours les plus fins et les bonnes qualités de surface sont nécessaires. Partout ailleurs, le débit de matière est beaucoup plus élevé, affirme [l'entreprise](#). Leur produit phare s'appelle **Queen 1**. Je ne sais pas ce qui a inspiré ce nom, mais je l'aime bien. Il est facile à retenir, et il implique quelque chose de majestueux – ce qui est le sentiment que les grandes choses devraient susciter. J'espère maintenant que leur produit sera à la hauteur de ce sentiment.

L'équipe semble ouverte aux relations commerciales avec toutes les entreprises du monde, mais ses actes montrent que sa principale zone d'intérêt est la région DACH pour l'instant, car la communication se fait principalement en allemand.



The XXXL 3D printer QUEEN 1 – Image via Q.big 3D GmbH

### The Industry Sweden AB

C'est l'une des entreprises que nous avons rencontrées lors de la dernière édition de Formnext. (Comme nous l'avons dit dans le segment «EVENEMENT», il faut toujours laisser de la place à la promenade). En fait, ils sont sur le marché depuis un certain temps. Vous les avez peut-être connus sous le nom de [BLB Industries](#) – développant des imprimantes 3D pour les portes ; ils se sont mis en mode silencieux et nous avons perdu la trace de leur activité, puis ils se sont rebaptisés « Industry » l'année dernière dans le but d'adopter une nouvelle stratégie. Pour être honnête, il est difficile de dire si l'on doit toujours considérer l'entreprise comme une nouvelle start-up dans le secteur – étant donné qu'elle opère désormais avec un nom et une catégorie de produits différents. Quoi qu'il en soit, ce qu'il faut retenir, c'est que **The Industry Sweden AB** développe actuellement des systèmes FGF (fused granule fabrication), qui utilisent des granulés thermoplastiques plutôt que des filaments pour imprimer des pièces en plastique 3D.

Avec une zone de construction de 1500x1200x1200 mm, le système FGF est idéal pour l'utilisation de plastiques recyclés, car le nombre d'étapes de traitement est réduit pour convertir la matière première en matière première par rapport aux filaments. Il sera également capable d'imprimer des caoutchoucs et certaines charges en biofibres comme le bois,



le chanvre et le lin.

L'entreprise affirme que son changement de marque est le début d'un nouveau modèle commercial évolutif qui se concentrera sur le développement d'une forte reconnaissance de la marque, avec de nouveaux produits et des stratégies de lutte contre la pollution plastique.

**Disclaimer :** Un certain nombre de grandes entreprises ont également décidé de créer leur division de FA cette année, elles ont été volontairement exclues de cet article pour mettre en avant les PME et les fondateurs qui construisent leur entreprise à partir de zéro.



## Additive Assurance

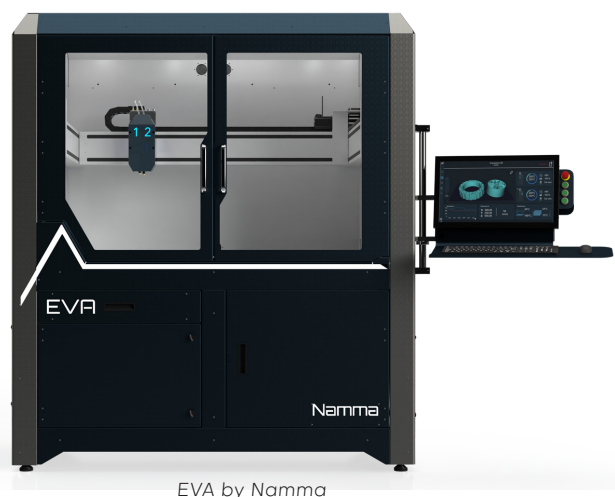
J'ai de bons sentiments pour ces gars. L'équipe est expérimentée et intéressante. **Marten Jurg** et le professeur associé **Andrey Molotnikov**, l'équipe fondatrice de l'entreprise basée en Australie, ont mis au point une solution d'assurance qualité compatible avec la fusion laser sur lit de poudre (LPBF). Baptisée **AMIRIS**, elle permet aux fabricants de s'assurer de l'intégrité structurelle des composants au fur et à mesure de leur fabrication et de corriger toute anomalie lorsqu'elle se produit.

Ils travaillent déjà avec quelques clients dans les industries aérospatiales et de fabrication avancée pour permettre l'utilisation de pièces imprimées en 3D dans la production en série. L'entreprise a terminé son année sur une note positive en obtenant un financement de **4,1 millions de dollars** pour faire avancer ses activités de recherche et de développement et embaucher des équipes internationales de développement commercial.



## Namma

**Namma** est une autre startup que nous n'avons pas mentionnée l'année dernière dans notre liste des startups d'impression 3D créées dans une ère post-COVID-19. Basés en France, les ingénieurs derrière Namma croient au meilleur des deux mondes de la fabrication additive et de la fabrication soustractive. Leur produit phare est **EVA**, une imprimante 3D hybride qui combine l'impression 3D, l'usinage CNC et la gravure laser sur une seule plateforme. La machine intègre deux têtes distinctes qui peuvent fonctionner simultanément – l'une peut être une tête d'impression, et l'autre, une tête de fraisage ou de gravure laser ; ou vous pouvez avoir deux têtes d'impression uniques travaillant en même temps. EVA est livrée avec N-Center, sa propre suite logicielle qui permet à ses utilisateurs d'optimiser leur production à chaque étape du processus de fabrication.

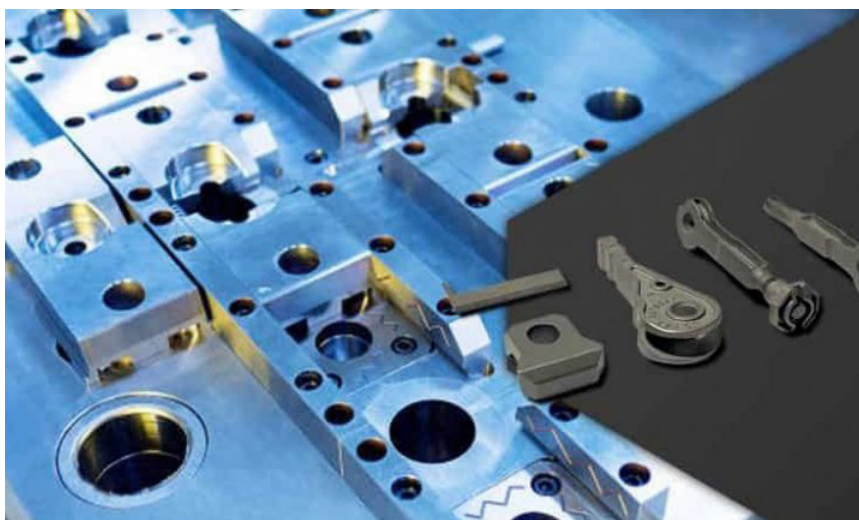


EVA by Namma

## TriTech Titanium Parts

Les fabricants qui ont dans leur environnement de production l'impression 3D par jet de liant, le moulage par injection de métal et la fonderie de précision ont compris la puissance de leur complémentarité. Pour moi, ils ne peuvent qu'être à l'origine de quelque chose d'intéressant et qui vaut la peine d'être suivi.

**TriTech Titanium Parts**, un nouveau venu sur le marché, combine ces technologies dans son environnement de production. Lancée le 5 avril 2022, l'entreprise est une spin-off de l'ancienne société de son président, **AmeriTi Manufacturing**. Cette dernière a été vendue à **Kymera International**, également le 5 avril 2022.



Organisée en réponse aux besoins du marché, TriTech produit des pièces en titane de forme nette en utilisant la technologie la plus appropriée pour la pièce et le client. L'éventail unique des trois technologies de production de TriTech comprend l'impression 3D par jet de liant, le moulage par injection de métal et le moulage à la cire perdue. L'impression 3D est le dernier ajout, et le processus de jet de liant est un processus de fabrication unique et de pointe pour la production de pièces complexes en titane.

## Filaret

Saviez-vous que les mégots de cigarettes sont l'un des types de déchets marins les plus courants en mer Baltique ? Outre le plastique, la plupart des déchets trouvés dans la mer Baltique et dans les zones côtières sont des mégots et des filtres de cigarettes, qui sont toxiques et non biodégradables. Un seul mégot de cigarette peut polluer jusqu'à 1 000 litres d'eau, et les toxines libérées par le filtre dans l'eau peuvent persister jusqu'à 10 ans et devenir mortelles pour la vie aquatique.

C'est la raison pour laquelle **Ines-Issa Villido** et **Kristina Jacqueline Leon**, les dames dures à cuire derrière **Filaret** – basé en Estonie – se sont lancées dans une mission noble: faire des déchets recyclés une norme dans le secteur de l'impression 3D en collectant et en recyclant les mégots de cigarettes pour en faire un filament d'impression 3D durable, compostable et respectueux de la nature. Pour ce faire, ils ont installé des poubelles spéciales sur les plages du district de Põhja-Tallinn afin d'empêcher les mégots de cigarettes de finir dans la mer. Pour l'instant, aucune information n'a été donnée sur la transformation de ces mégots en filament. De plus, nous ne savons pas si le filament pourrait être utilisé à des fins de prototypage ou de production. Espérons que ces informations seront partagées à la fin de ce projet pilote par Filaret ou l'un de ses partenaires (le port de Tallinn et l'aéroport de Tallinn).



*Kristina Jacqueline Leon (left), founder and CEO of Filaret, and Ines-Issa Villido, co-founder and CEO.*

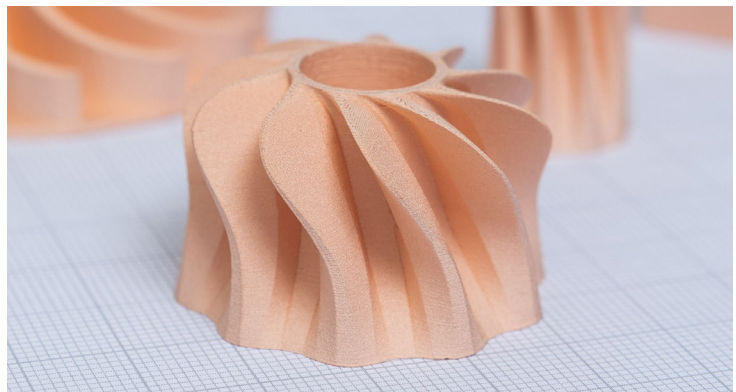
## AM Extrusion GmbH

Basée à Radebeul, en Allemagne, l'idée d'**AM Extrusion** est devenue réalité début 2021 lorsque **Felix Alber**, **Aljoscha Roch** et **Sven Halank** ont uni leurs forces pour développer une gamme de filaments métalliques et céramiques pour l'impression 3D.

« La disponibilité des matériaux est un seuil élevé pour l'utilisation industrielle de la modélisation par dépôt fondu, par ailleurs si avantageuse. Grâce à notre système de liant unique **AM-Xcomp**, nous sommes en mesure d'abaisser ce seuil et de transformer presque toute poudre métallique ou céramique disponible en matériaux frittés pour l'impression 3D. Nos filaments thermoplastiques AM-X, dont le brevet est en instance, se caractérisent par des taux d'enrichissement de la poudre sans précédent, d'excellentes propriétés d'impression et une application facile à une température presque ambiante. Les problèmes de déformation des pièces, les normes élevées de sécurité au travail, l'élimination des matières toxiques excédentaires et d'autres inconvénients des procédés de FA conventionnels appartiennent désormais au passé », indique la société.

Avec des capacités de production allant de 500 g à plusieurs centaines de kg, leur portefeuille de filaments comprend actuellement des métaux légers ou durs, du cuivre, de l'acier inoxydable ou des céramiques ; il peut être personnalisé si un filament doit répondre à des exigences particulières.

AM Extrusion a inventé un outil permettant



d'imprimer facilement du cuivre. Pas de poudre en suspension dans l'air, pas d'exigences de sécurité élevées pour les employés, ni d'équipement de protection individuelle. Leur filament de cuivre spécial est introduit dans la tête d'impression d'une imprimante 3D. L'imprimante fait fondre le filament et extrude le matériau sur une plateforme de construction.

« Pour l'impression 3D de pièces en cuivre pur, nous avons inventé le filament AM-X Cu 99,97% qui contient un polymère rempli d'une poudre de cuivre de haute pureté à haute fraction volumique. La particularité de notre matériau est que le polymère peut être entièrement retiré après l'impression et que la poudre de cuivre peut être frittée facilement dans un four. Cela permet de consommer 100 % du matériau pour obtenir des pièces en cuivre. Nous évitons tout gaspillage de matériau et avons un processus de fabrication économe en ressources. Le matériau est utilisé de manière additive, exactement là où il est nécessaire », explique l'entreprise.



## Fractal Additive

Fondée cette année par **Olivia Krueger**, cette [start-up](#) américaine propose deux services principaux : Les services contractuels d'ingénierie de conception et le remplissage fractal. Ma curiosité est éveillée pour ce dernier service : une solution qui crée des structures adaptatives et optimisées pour chaque pièce qui passe dans le slicer. Les économies de matériaux augmentent à mesure que l'échelle de la pièce s'accroît, sans que la résistance globale de la pièce ne soit compromise. Pourquoi est-ce que je trouve cela intéressant ? Parce qu'il est difficile d'innover dans le domaine de l'extrusion de matériaux (impression 3D FDM) et j'ai très envie de découvrir où Krueger peut aller avec cette solution...

## DUPLEX

Juste au moment où vous pensez qu'il n'y a plus grand-chose à attendre de l'impression 3D FFF, une entreprise vient vous prouver le contraire. Une tendance de fabrication très intrigante dans ce segment provient d'un nouvel entrant : **DUPLEX**. La marque rose présente **MAP™ (production additive multidimensionnelle = multi-dimensional additive production)**, une technologie qui permet une impression multidirectionnelle. Non seulement cela accélère le processus de fabrication, mais ce procédé bidirectionnel réduit ou élimine également l'utilisation de matériaux de support, et facilite l'impression de géométries organiques. Parmi le large éventail de fabricants d'imprimantes 3D FDM présents sur le marché, je pense que [DUPLEX](#) est celui qui pourrait avoir un impact important.



## Sinterjet

Basée en Turquie, [Sinterjet](#) est présente depuis quelques années sur le marché mais a fait sa première apparition cette année à Formnext. L'entreprise souhaite se positionner sur le marché des imprimantes 3D en métal abordables. Son produit phare, la **Sinterjet M60**, dont le prix est de 65 000 euros (68 000 dollars), est une imprimante 3D industrielle en métal d'un volume de 160 x 60 x 60 mm qui utilise la technologie d'impression 3D de jet de liant, un processus dans lequel une solution de liant liquide est déposée de manière sélective sur des couches de poudre jusqu'à la création d'un objet complet.

Comme vous pouvez le deviner, aucun matériau de support n'est nécessaire ici, car la poudre libre environnante fournit un support pour les surplombs. Avec une résolution de 1 200 x 1 200 ppp, la machine peut construire à une vitesse de 50 cc par heure. C'est assez rapide pour ce type de volume, non ? La machine est compatible avec une solution logicielle développée en interne qui serait facile à utiliser selon Sinterjet.







# 3DADEPT.COM

Chaque jour, nos rédacteurs fournissent aux lecteurs des nouvelles, des rapports et des analyses sur l'industrie de la fabrication additive. Pour naviguer dans cette mine d'informations, nous avons défini une liste de sections et de sous-sections qui pourraient vous aider à trouver ce qui est important pour vous.

**Avez-vous des informations relatives à l'impression 3D ou un communiqué de presse à publier ?**

Envoyez un email à [contact@3dadept.com](mailto:contact@3dadept.com)

## Fabrication Additive / Impression 3D



RAPPORTS



DOSSIERS



APPLICATIONS



PROMOTIONS



COLLABORATION



**3D ADEPT MEDIA**  
All about Additive Manufacturing

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

Tel : +32 (0)4 86 74 58 87

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

# AM SOLUTIONS

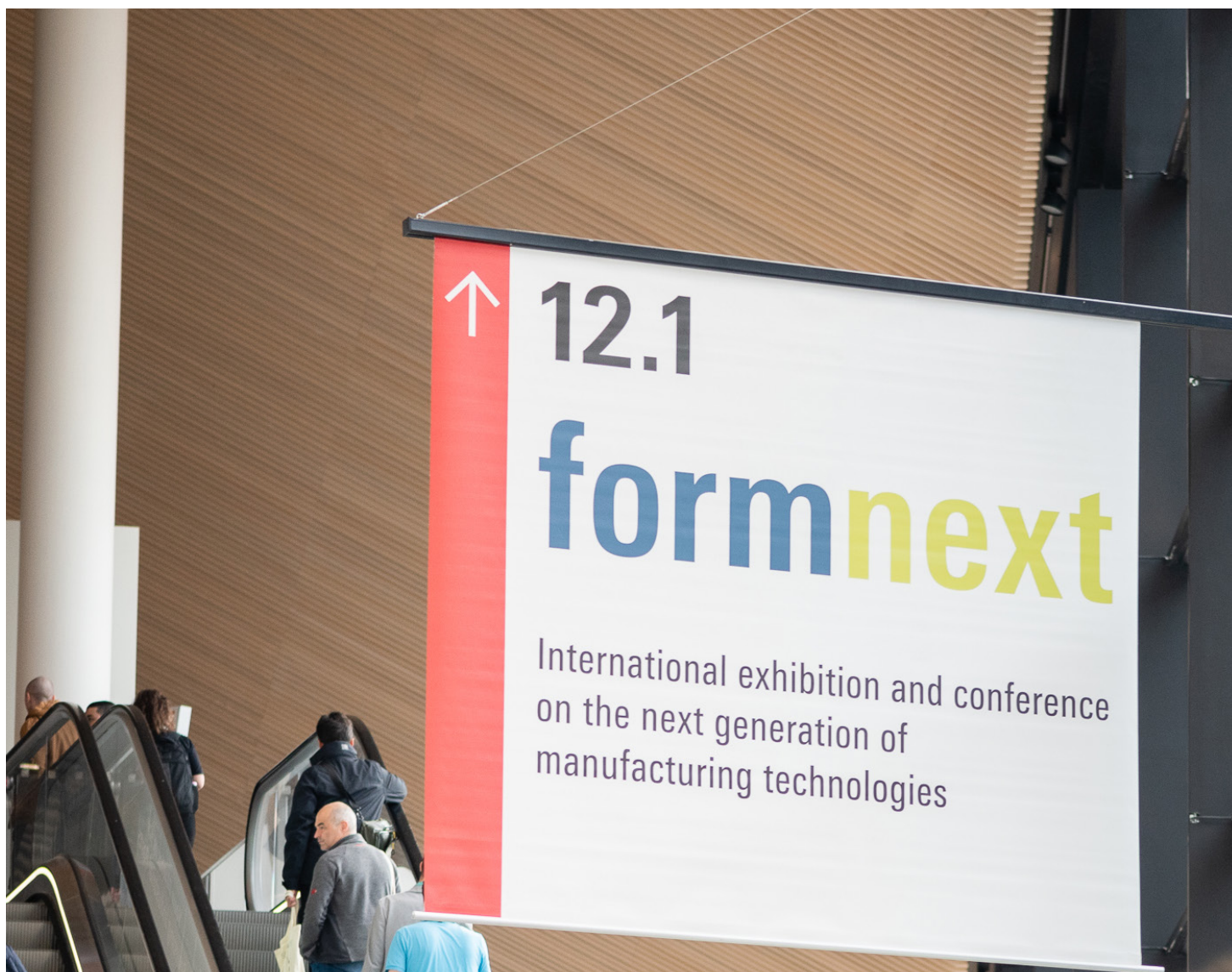
—  
INTERNATIONAL  
CATALOGUE  
2022

INDUSTRIAL  
3D PRINTERS &  
POST-PROCESSING  
SOLUTIONS

Published by 3D ADEPT MEDIA

AM Solutions Catalogue 2022

Edited by 3D ADEPT MEDIA

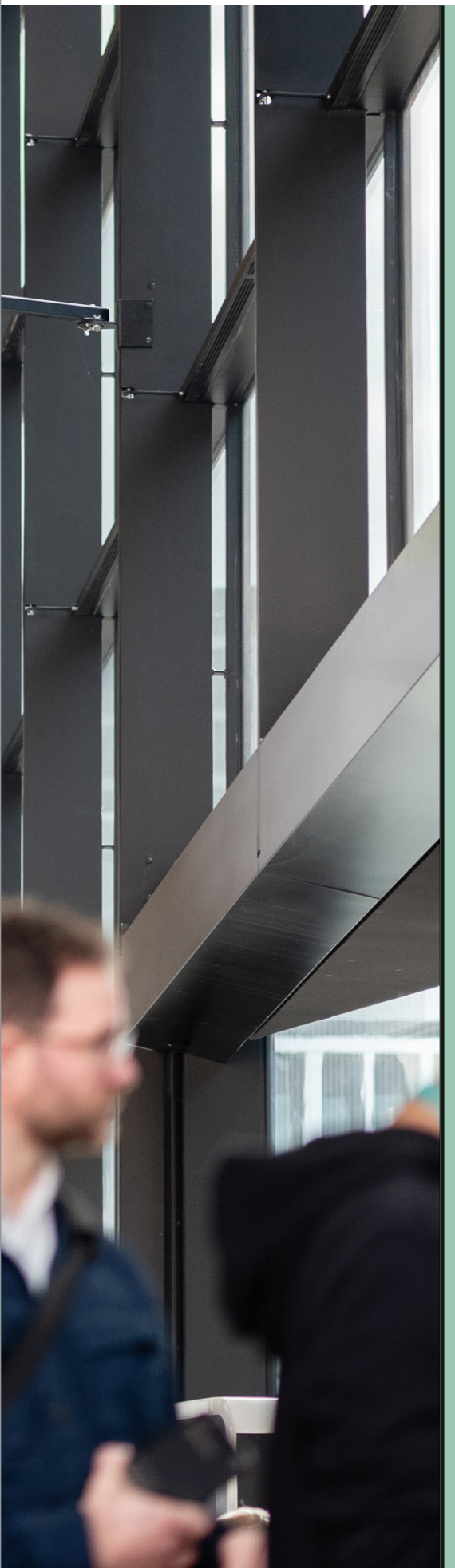


## Formnext 2022: les rabat-joie, les aînés et les enfants de la réunion de famille de la fabrication additive

Nous venons de rentrer de Francfort, une ville européenne et allemande surtout connue pour sa production de saucisses de haute qualité (saucisses de Francfort), mais à cette période de l'année, pour les passionnés et les spécialistes de la FA, la ville devient la capitale mondiale de l'impression 3D industrielle. Pour beaucoup de mes interlocuteurs, c'est un peu comme Noël – le climat gris et le moment choisi ont peut-être leur rôle à jouer dans cette analogie, mais je dirais plutôt que c'est une réunion de famille (en anglais, le mot-valise a plus d'effet car il s'écrit « fAMily ». Il s'agit d'un mot inventé par Mesago, les organisateurs de Formnext, qui combine les mots “famille” et “fabrication additive”).

Je ne sais pas pour vous, mais de là où je viens, les réunions de famille sont sacrées ; c'est dire l'importance que j'attache à celle-ci. Et comme dans toutes les familles, on trouve les anciens dont la sagesse et l'expérience ouvrent souvent la voie du succès – pour ceux qui les écoutent ; il y a toujours des oncles et des tantes qui resteront des rabat-joie, quel que soit votre optimisme, et il y a des enfants qu'on écoute rarement, parce qu'on attend d'eux qu'ils suivent les règles ; pourtant, le dicton dit que la vérité sort de la bouche des enfants. Donc, oui, dans toutes les familles nous trouvons ces trois groupes de personnes et Formnext n'est sûrement pas une exception à cela.





## 1- Les rabat-joie

En général, je n'écoute jamais les rabat-joie – la plupart du temps, ils se plaignent et ne font rien pour remédier à la situation dont ils se plaignent. Mais avec la pandémie, et maintenant la situation politique et économique actuelle que les pays doivent gérer, il est impossible de ne pas écouter. Ces questions sont en fait les rabat-joie de ce rassemblement annuel car elles affectent continuellement les entreprises.

Par exemple, cette année, parmi les 802 exposants présents sur les 51 148 mètres carrés d'espace d'exposition réservé, il n'y avait aucune entreprise russe. Vous savez pourquoi. Nous avons cependant vu quelques entreprises ukrainiennes.

De plus, c'est fou comme nos cerveaux sont câblés pour repérer les mauvaises choses, se concentrer sur la menace ou donner du poids aux expériences ou interactions négatives plus qu'aux positives. Comme vous le savez, je ne suis pas psychologue, mais je sais que ces scientifiques appellent cela le biais de négativité. Et c'est quelque chose qui était présent dans les conversations informelles auxquelles je me suis trouvé mêlée :

- La curiosité était éveillée à la vue des grands stands de certaines entreprises et leurs actions de marketing sur le salon, alors qu'on sait qu'elles ont récemment licencié un grand nombre d'employés.

- Les conversations ont porté sur les fusions et acquisitions, l'inflation et la géopolitique, et la façon dont tout cela affecte les entreprises – et le monde «glocal» de la fabrication additive. («Glocal» est un mot-valise que j'aime utiliser pour signifier le fait que cette industrie est avant tout globale et locale).

Alors, que peut vraiment faire la FA à ce sujet ? La réponse courte est la suivante : la technologie reste un outil de choix pour décentraliser les processus de fabrication et la production, ainsi qu'un élément clé pour rendre les chaînes d'approvisionnement plus résilientes, en facilitant une production économe en ressources et en énergie. Comment cela se traduit-il tout au long de la chaîne de valeur de la fabrication ? C'est la question à un million de dollars à laquelle tentent de répondre ceux qui se souviennent que ce salon reste une réunion d'affaires.

## 2- Les anciens

Le vieillissement est toujours considéré comme un signe d'expérience et de sagesse et c'est quelque chose que je suis toujours impatiente de découvrir lorsque j'aborde une entreprise ou un dirigeant pour la première fois. N'oubliez pas qu'une entreprise peut être nouvelle dans le secteur, mais que l'expérience de ses fondateurs ou son expertise de longue date dans un autre secteur peut justifier sa présence sur le marché de la FA.

Dans ce cas précis, certains des anciens qui ont suscité notre intérêt à Formnext ont mis en évidence des avancées technologiques qui, selon nous, représentent une nouvelle direction ou un pas en avant par rapport à ce qui était disponible l'année dernière. Quoi qu'il en soit, ce pas en avant ou cette nouvelle direction est ce que nous recherchons lorsque nous les avons approchés.

### Nouvelles approches dans l'innovation des matériaux

J'ai probablement été influencée par l'édition de septembre/octobre de 3D ADEPT Mag (distribuée à Formnext et disponible ici) qui était consacrée aux actions de lutte contre le changement climatique au sein de l'industrie de la FA, d'où mon vif intérêt à découvrir davantage de solutions et d'actions entreprises par les producteurs de matériaux pour favoriser la durabilité.

Une attention particulière a été accordée aux producteurs de matériaux polymères, car la nature de leur activité en fait une cible facile à abattre. La société de chimie de spécialité [Evonik](#), qui est restée silencieuse sur ce sujet ces dernières années, avait quelque chose d'intéressant à dire avec le lancement récent d'un [nouveau grade de poudres PA12](#).

En parlant de cette question environnementale, le fabricant d'imprimantes 3D [WASP](#) a présenté un exemple qui mérite d'être mentionné : un matériau recyclé de filet de pêche qui peut maintenant être utilisé pour l'impression 3D. Pour le rendre compatible avec ses imprimantes 3D, le fabricant de machines a amélioré les systèmes d'adhésion pneumatique à la surface d'impression et ses systèmes de filtrage des fumées d'impression et d'extrudeuses anti-enveloppe pour limiter le retrait de ces matières plastiques.

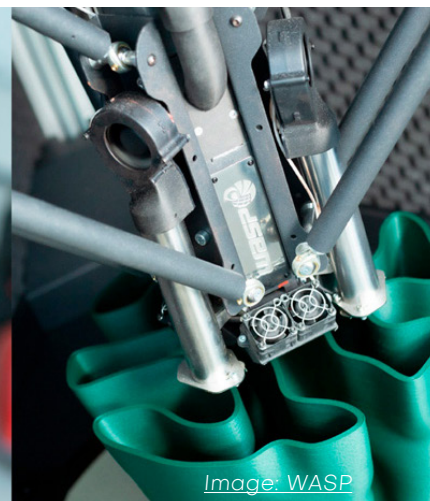
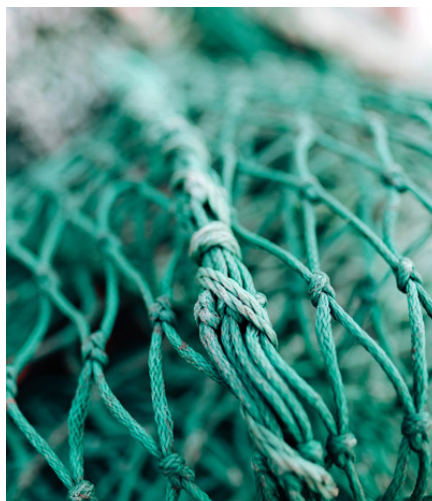


Image: WASP

Nous avons également observé un développement croissant des matériaux exotiques qui visent à répondre aux demandes spécifiques des fabricants. L'ABS, le PLA et les matériaux haute température comme le PEEK seront toujours la solution pour ceux qui utilisent régulièrement l'impression 3D FFF, mais les matériaux d'impression 3D exotiques sont là pour repousser les limites de la technologie – que l'on parle de FFF ou d'autres technologies de FA. Il est désormais possible d'envisager davantage d'applications de radiofréquence avec l'impression 3D FFF grâce [aux filaments diélectriques de Nanoe](#), par exemple, ou des applications de protection contre les chocs telles que les rembourrages, les gants et les casques avec les nouveaux élastomères amortissants de [Carbon](#).

Du côté de la FA métal, j'ai découvert que les matériaux

en aluminium ont un potentiel suffisamment important pour constituer le cœur de métier de certaines entreprises de la FA. En raison de leurs caractéristiques particulières, ces matériaux étaient assez difficiles à traiter au tout début, lorsque la FA était encore une technologie naissante. Pour relever ce défi, il fallait développer des alliages d'aluminium à haute performance qui ne pouvaient être traités que par FA.

Des sociétés comme [VALIMET](#) et [Eckart AG](#) apportent une grande expérience dans ce domaine et ont décidé de concentrer leurs activités sur les matériaux en aluminium pour la FA. Si vous avez probablement déjà entendu parler d'Eckart, VALIMET est peut-être une nouvelle musique à vos oreilles – si vous êtes un lecteur régulier de 3D ADEPT Media. Ce fabricant américain de poudres métalliques atomisées sphériques, de propriété allemande, se concentre

sur l'aluminium et les alliages d'aluminium. Après atomisation sous gaz inerte pour obtenir une morphologie sphérique, ses poudres d'aluminium sont calibrées pour éliminer les particules fines et améliorer la fluidité. La distribution de la taille des particules (qui va de  $-53$  à  $+15\mu$ ) est conçue pour maximiser la densité, améliorer les propriétés mécaniques et optimiser les performances d'impression tout en répondant aux spécifications strictes des OEMs.

**Des solutions logicielles qui parlent aux imprimantes 3D mais pas que.**

Les tendances en matière de fabrication sont souvent les premiers éléments mis en avant dans notre couverture médiatique, mais cette fois, les nouvelles solutions logicielles ont dépassé ce que nous avons vu au niveau de la fabrication.



J'aime le fait que les entreprises de logiciels commencent à prendre des mesures en faveur de la durabilité. Hormis le fait que le principe de « DfAM » permet de concevoir des pièces légères, il a toujours été difficile pour les éditeurs de logiciels de justifier véritablement leur rôle dans cette démarche.

Une action digne d'intérêt est maintenant observée chez [Siemens Digital Industries Software](#) qui introduit un «calculateur d'empreinte carbone des produits» - développé en collaboration avec la société de technologie axée sur le climat, [sustamize GmbH](#). Le nouveau logiciel **Teamcenter® Carbon Footprint Calculator**, qui fait partie de la solution Teamcenter de gestion des coûts des produits de la plateforme Xcelerator de Siemens, permet aux entreprises de mesurer, simuler, réduire et suivre l'empreinte carbone de leurs produits dès le début de la phase de développement. Les différents départements pourront ainsi mesurer, optimiser et gérer l'empreinte carbone à chaque niveau de la chaîne de valeur du produit.

Si **l'intelligence artificielle** a trop souvent été évoquée, les personnes à l'origine des solutions logicielles alimentées par l'IA peinent encore à démontrer son véritable potentiel dans la chaîne de valeur de la fabrication. L'entreprise [Ai Build](#), basée au Royaume-Uni, est en train de tracer la voie à suivre. Au cours du salon, elle s'est peut-être focalisée à parler de son logiciel pour les bras robotiques, mais je ne peux m'empêcher de parler de sa solution de génération automatisée de parcours d'outils qui permet de surveiller, de contrôler, de mesurer et d'optimiser l'ensemble de la chaîne de valeur de la FA. De plus, la plateforme basée sur le cloud a déjà permis de réutiliser plus de 10 tonnes de matériaux recyclés à ce jour, réduisant ainsi les émissions de gaz à effet de serre d'environ 70 %.

Par ailleurs, contrairement à d'autres qui apportent des années d'expérience autour de la table, la société de logiciels [Cognitive Design Systems](#) n'est pas vraiment ce que j'appellerai un «ancien» dans ce secteur (la



société a été fondée l'année dernière). C'est plutôt un « enfant » qui détient peut-être la vérité dont les ingénieurs peuvent avoir besoin lorsqu'il s'agit d'orienter, d'imbriquer et de générer des structures de support pour les pièces. Sa solution logicielle s'appuie sur l'intelligence artificielle (IA) pour préformer la modélisation 3D et la simulation numérique pour effectuer la préparation de l'impression. De plus, le fait que l'entreprise n'agisse plus comme fournisseur d'autres solutions logicielles et se concentre uniquement sur ses services logiciels peut être le signe que quelque chose d'intéressant se passe de son côté.

Outre l'IA, on constate qu'à mesure que la valeur du fil numérique est chantée aux quatre coins de l'industrie, la technologie des jumeaux numériques (JN) prend de l'ampleur. Cette technologie s'est positionnée comme l'un des concepts avancés qui pourraient aider les fabricants à gagner en crédibilité et en viabilité dans le nouveau domaine de la fabrication numérique.

Ce qui est encore plus intéressant, c'est que pour la première fois, il est possible de rendre le jumeau numérique d'une pièce utilisable en post-traitement. [Solukon](#), une entreprise créée en 2013, dont les fondateurs apportent plus de deux décennies d'expérience dans ce secteur, écrit une autre page de son histoire avec le [logiciel SPR-Pathfinder®](#).

### Nouvelles tendances dans la fabrication

Fait surprenant, les machines

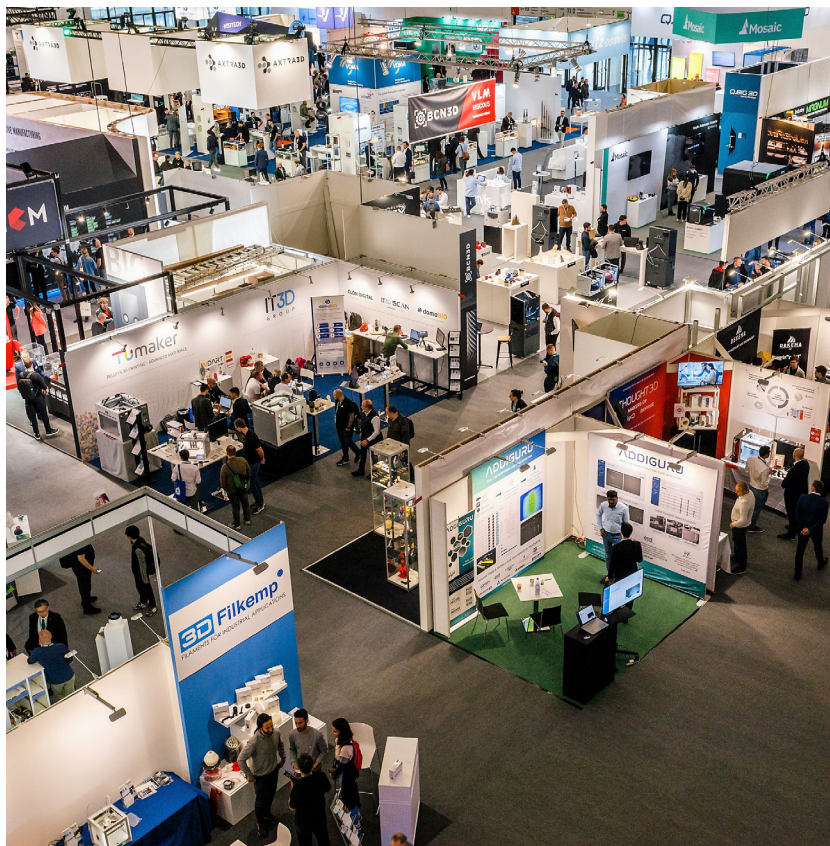
basées sur l'extrusion - avec des possibilités à grande échelle - étaient assez prédominantes sur le plancher d'exposition. L'Américain [Thermwood](#) et l'Allemand [BigRep](#) ne sont plus seuls sur le marché des grandes pièces imprimées en 3D. Le fabricant italien de machines [Breton](#) arrive en force avec GENESI, une imprimante 3D industrielle avec un énorme volume de construction de 2000 x 3200 x 8400 mm.

Les possibilités de FA à grande échelle s'accompagnent du développement croissant de systèmes de portiques et de bras robotiques. [BLOOM Robotics](#), une entreprise qui fournit des systèmes de robotique additive en série pour la personnalisation de masse, est l'une des entreprises que je voudrais garder à l'esprit ici. Les solutions de cette société sont conçues pour la FA, le soudage, le fraisage et le collage de polymères. Avec la FA, leur proposition de vente unique réside dans leur capacité à éliminer le coût de la création de différents moules pour chaque produit grâce à un processus automatisé qui permet la production de masse. Les solutions de la société sont compatibles avec les systèmes robotiques de différentes marques, notamment STAUBLI, KUKA, ABB, FANUC, Panasonic et OTC, pour n'en citer que quelques-unes. Cela signifie que, dans les mois ou années à venir, nous verrons probablement beaucoup plus de développements dédiés à la FA de la part de ces fabricants de robots.

Du côté de la FA métal, nous continuons à observer la montée en puissance de la **fabrication additive par fil** (WAAM)/DED. Dans ce domaine également, la FA métal grand format et multi-laser est en plein essor. Jusqu'à présent, Nexa3D était l'un des rares fabricants à proposer des systèmes SLS à quatre lasers. C'était d'ailleurs l'un de ses principaux arguments de vente. Aujourd'hui, d'autres fabricants ont poussé leur technologie si loin qu'ils peuvent désormais commercialiser des systèmes de fusion à lit de poudre avec quatre lasers. Farsoon est l'un d'entre eux.

Une autre tendance de fabrication qui représente un pas en avant dans l'utilisation des technologies de FA est le développement de nouvelles technologies d'impression 3D en céramique qui non seulement ouvrent une nouvelle gamme d'applications dans l'industrie mais qui facilitent aussi leur intégration dans la chaîne de valeur de fabrication traditionnelle. L'une de ces technologies est la technologie LIS (**Laser-Induced Slipcasting**) développée par Lithoz. L'entreprise nous a appris que les céramiques noires sont un élément clé de la gamme de nouvelles applications que le processus de fabrication permet.

Dans un autre registre, juste au moment où vous pensez qu'il n'y a plus grand-chose à attendre de l'impression 3D FFF, une entreprise vient vous prouver le contraire. Une tendance de fabrication très intrigante dans ce segment provient d'un nouvel entrant (que je mentionnerai plus loin dans le groupe des «enfants» de cette industrie) : **DUPLEX**. La marque rose présente **MAP™** (multi-dimensional additive production) une technologie qui permet une impression multidirectionnelle. Non seulement cela accélère le processus de fabrication, mais ce procédé bidirectionnel réduit ou élimine également l'utilisation de matériaux de support, et facilite l'impression de géométries organiques. Parmi le large éventail de fabricants d'imprimantes 3D FDM présents sur le marché,



je pense que DUPLEX est celui qui pourrait avoir un impact important.

Enfin, la **fabrication sur site ou fabrication additive in-situ** reste un sujet d'intérêt pour de nombreux professionnels qui cherchent à fabriquer localement ou dans des zones reculées. Si le concept est facile à comprendre, il faut reconnaître l'ingéniosité de certaines entreprises qui en font la démonstration directement sur le plancher d'exposition. Avec une imprimante 3D installée dans une voiture, le fabricant de machines **XERION**, une entreprise connue pour la **Fusion Factory**, a démontré de manière pratique la capacité de fabriquer localement.

### 3- Les enfants

Les enfants de cette réunion de «**fAMILY**» sont en fait de nouveaux entrants sur ce marché. Ce ne sont pas nécessairement des start-ups, parfois, ce sont de plus grandes entreprises qui ont décidé de pénétrer le marché. Je dois dire qu'étant donné le nombre de sociétés qui ont déposé le bilan cette année, j'ai été agréablement surprise de voir une nouvelle gamme de sociétés tenter leur chance sur ce marché. En plus de **DUPLEX** mentionnée ci-dessus, les

sociétés que j'aimerais suivre à l'avenir sont les suivantes :

- **Partbox**, une plateforme de streaming de pièces 3D, qui a pour ambition de fournir la disponibilité la plus rapide possible de pièces grâce à l'impression 3D à la demande (fabrication additive in situ). La société à l'origine de cette plateforme est **Schubert Additive Solutions GmbH**, la division de FA de la grande entreprise de logistique Schubert Group. Il y a plusieurs choses qui me plaisent dans ce concept : tout d'abord, il n'est pas nécessaire d'avoir des connaissances en matière d'impression 3D ; la société travaille avec un partenaire qui dispose déjà d'une boutique en ligne avec des modèles 3D prêts à être imprimés ; les imprimantes 3D FDM développées par Partbox ne sont pas à vendre ; la plateforme fonctionne selon un mode de leasing où l'utilisateur achète un certain nombre d'heures d'impression pour une période d'un an. A la fin de la période de leasing, c'est à lui de décider s'il doit ou non ajouter des heures supplémentaires.



1.000	2.500	5.000
Printing hours	Printing hours	Printing hours
<b>M-Package</b> Valid 12 Months	<b>L-Package</b> Valid 12 Months	<b>XL-Package</b> Valid 12 Months
6.990 €	9.990 €	14.950 €
6.99 € / hour	3.99 € / hour	2,99 € / hour



- [KraussMaffei](#), l'un des principaux fabricants de machines et de systèmes pour la production et la transformation des plastiques et du caoutchouc, est un autre OEM qui a fait ses débuts à Formnext avec ses machines [powerPrint](#) et [precisionPrint](#). Selon **Magdalena Schwangler** de KraussMaffei, l'un des chefs de projet qui a travaillé sur le lancement de ces machines, leur développement visait à répondre aux défis existants de leurs clients en matière de moulage par injection. L'année 2023 sera consacrée à une phase de test intensive avec des clients bêta, après quoi les imprimantes 3D industrielles seront disponibles sur le marché.

- [Additive Assurance](#) fournit des solutions pour l'assurance qualité des composants fabriqués par fabrication additive. La start-up a décidé de se spécialiser dans les techniques de fusion sur lit de poudre métallique (SLM, DLMS, SLS, etc.). Elle possède une méthode d'analyse in situ en attente de brevet qui permet de détecter rapidement les défauts et les variations dans le processus de fabrication additive, ce qui permet à l'utilisateur de prendre le contrôle des procédés de fabrication additive.

- **Additure**, **Grob** et **Jeol**, trois sociétés que vous avez probablement déjà découvertes dans nos articles, ont fait leurs débuts à Formnext. Elles fournissent respectivement des [services d'impression 3D de métal](#) pour la première, développent

une technologie [d'impression 3D métal liquide](#) et une [machine de fabrication additive de métal](#) par fusion de poudre par faisceau d'électrons (PBF-EB) (pour les deux autres).

#### Pour conclure...

Avec plus de 800 exposants, un large éventail de sous-événements, et un nombre croissant d'événements et de fêtes informelles, résumer Formnext revient souvent à l'expérience holistique de chaque visiteur. Avec un nombre de visiteurs totalisant **29 581**, la fréquentation de l'événement industriel a augmenté de 65,6 % par rapport à l'édition 2021 qui avait accueilli 17 859 visiteurs et retrouve progressivement les statistiques de 2019.

« Nous sommes fiers de constater que Formnext a retrouvé son niveau impressionnant d'avant Covid », déclare **Sascha F. Wenzler**, vice-président de Formnext chez l'organisateur de l'événement Mesago Messe Frankfurt GmbH. « Nous avons une fois de plus démontré l'importance de Formnext en tant que première plateforme mondiale de la FA et le rôle vital des interactions en face à face à Formnext pour la poursuite du développement de ce secteur hautement innovant. »

Alors que d'autres annonces et aperçus seront couverts individuellement et publiés sur cette plateforme en ligne, il est juste de dire que l'industrie de la FA continue de croître, avec des attentes plus réalistes quant à l'endroit où elle veut aller.

2  
0  
2  
2  
▼

# RECEVEZ LE MAG CHEZ-VOUS !

Vous pouvez aussi recevoir gratuitement par email la version digitale du magazine. L'abonnement au magazine digital vous donne aussi un accès exclusif à notre newsletter hebdomadaire. Pour toute information, n'hésitez pas à nous envoyer un mail.



ABONNEZ-VOUS À NOTRE NEWSLETTER ET  
RECEVEZ LES DERNIÈRES NOUVELLES DE LA F.A

[WWW.3DADEPT.COM](http://WWW.3DADEPT.COM)



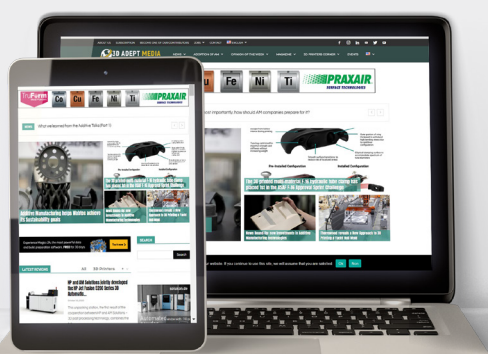
# 2023

## EVENEMENTS

**Vous pouvez récupérer votre exemplaire imprimé de notre magazine lors des événements partenaires suivants**

ALLEMAGNE	USA	GB
AM MEDICAL DAYS DATES TBC	7TH ANNUAL MILITARY ADDITIVE MANUFACTURING SUMMIT 1-2 FEVRIER, 2023	AM FOR AEROSPACE & SPACE 21-23 FEVRIER, 2023
EBAM CONFERENCE 22-24 MARS, 2023	ADDITIVE MANUFACTURING STRATEGIES 2023, 7-9 FEVRIER, 2023	TCT 3SIXTY 7-8 JUIN, 2023
HANNOVER MESSE 17-21 AVRIL, 2023	AMUG CONFERENCE MARS 19 – 23, 2023, HILTON CHICAGO	THE ADVANCED MATERIALS SHOW 28-29 JUIN, 2023
RAPID.TECH 3D 9-11 MAI, 2023	RAPID + TCT 2-4 MAI, 2023	VEHICLE ELECTRIFICATION EXPO 28-29 JUIN, 2023
	ESPAGNE	PAYS-BAS
AM FORUM BERLIN 4-5 JULILLET, 2023	ADDIT3D 6-8 JUIN, 2023	3D DELTA WEEK 27-31 MARS, 2023
EMO HANNOVER 18-23 SEPTEMBRE, 2023	METAL MADRID 15-16 NOVEMBRE, 2023	
	PORTUGAL	FRANCE
AMTC, DATES TBC	EURO PM2023 1- 4 OCTOBRE, 2023	GLOBAL INDUSTRIE 7-10 MARS, 2023
FORMNEXT 2023 7-10 NOVEMBRE 2023		
MEDTECLIVE 2023 23-25 MAI, 2023	AM SUMMIT 2023 COPENHAGEN	
<b>D'AUTRES ÉVÉNEMENTS SERONT AJOUTÉS PLUS TARD !</b>		

**WWW.3DADEPT.COM**



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





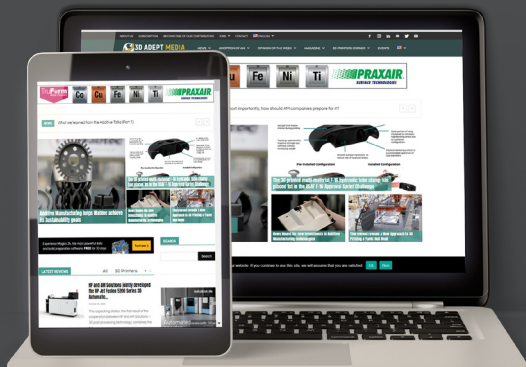
3D Adept est une société de communication dédiée à l'industrie de l'impression 3D. Nos médias fournissent en anglais et en français, les dernières tendances et analyses de l'industrie de l'impression 3D. 3D Adept Media comprend un média en ligne et un magazine bimestriel, 3D Adept Mag. Tous les numéros 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



**6 numéros par an**



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

## Contact us !!!

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

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

+32 (0)4 89 82 46 19

Rue Borrens 51, 1050 Brussels - BELGIUM



ADDITIVE MANUFACTURING USERS GROUP  
Hilton Chicago  
Chicago, Illinois USA

# 2023 AMUG CONFERENCE MARCH 19-23

## AMUG PROVIDES THE OPPORTUNITY

To get the most out of your time at the conference, adjust your expectations, alter your daily schedule and plan to engage with other users from morning through evening, Sunday through Thursday.

## YOU CREATE THE EXPERIENCE



### EDUCATION

General, Technical and Panel Sessions



### TRAINING

Hands-on Workshops and Training Sessions



### NETWORKING

A LOT OF Networking from Breakfast to Lunch to Dinner



### ACCESS

Content and Proceedings Accessible Beyond the Conference

**AMUG**  
*For Users.  
By Users.*

## DON'T MISS THE AM EVENT EVERYONE WILL BE TALKING ABOUT

Additive Manufacturing Users Group hosts this global education and training conference open to owners and operators that have direct ownership of commercially available additive manufacturing equipment.



**REGISTER NOW!**  
[www.amug.com](http://www.amug.com)  
**#AMUG2023**