



La fabrication additive s'invite à l'EMO

EMO
Hannover
 18-23.9.2017

par **Dominique Dubois**
d.dubois.trametal@gmail.com

La fabrication additive : une révolution mondiale en marche

Par Andreas Saar, vice-président responsable des logiciels d'ingénierie de fabrication chez Siemens PLM Software.

La révolution de la fabrication additive a déjà commencé. Elle va inciter les entreprises à réfléchir davantage à la manière dont elles peuvent utiliser cette technologie révolutionnaire pour innover en matière de produits, modifier radicalement leurs conceptions, repenser leur production et optimiser leurs processus.



La fabrication additive sera — et est déjà — un catalyseur qui permettra d'injecter des idées et des conceptions nouvelles dans le développement de produits. Elle inspirera à tous les concepteurs des innovations qui étaient jusqu'ici impossibles à réaliser. Elle permettra également aux entreprises de simplifier leurs processus de production et d'internaliser celle-ci pour mieux contrôler la qualité et réduire les stocks.

La possibilité d'imprimer à la demande est l'une des principales raisons qui poussent les entreprises à

utiliser la fabrication additive, notamment dans le secteur des pièces détachées. L'impression à la demande permet de remplacer rapidement une pièce défectueuse sans pour autant que l'entreprise s'encombre d'un stock de pièces de rechange coûteuses.

Voici quelques exemples par secteurs d'activité :

Dans le cadre du programme Spare Part Services, nous imprimons des pièces détachées pour les trains partout dans le monde. Ce programme tient compte des exigences propres à chaque entreprise et peut fournir des pièces de rechange pendant tout le cycle de vie d'un système. Si une tête de forage venait à casser sur une plate-forme de forage pétrolier offshore, l'impression 3D permettrait à l'exploitant de réparer le revêtement de la tête, et ainsi de réduire au minimum, voire d'éviter, les perturbations subies par son planning de production.

La marine américaine a déjà installé une imprimante 3D compacte sur l'un de ses navires et l'a utilisée pour imprimer des échantillons de pièces. Et selon Qinetiq, un sous-traitant du secteur de la défense, les marines du monde entier pourraient utiliser l'impression 3D pour imprimer des véhicules autonomes en pleine mer d'ici 15 ans.

Et dans le secteur du moulage ? En permettant d'imprimer le bloc moteur, la fabrication additive peut aider à augmenter la surface de refroidissement des moteurs et à réduire leur poids total. Aujourd'hui, imprimer une petite série est déjà rentable.

La baisse des prix des imprimantes et l'augmentation de la vitesse d'impression contribueront au développement de ce procédé. La nouvelle tête de brûleur constitue un bon exemple d'innovation en matière de produits. Elle comporte cinq canaux



dans lesquels un fluide de refroidissement circule afin de diminuer la température à l'intérieur de la tête. La durée de vie du brûleur s'en trouve considérablement allongée et cela réduit les coûts de maintenance des turbines à gaz de grande taille.

Au bout du compte, les industriels cherchent de nouvelles façons de fabriquer leurs produits. Ils veulent des pièces de meilleures qualités et moins chères, tout en ayant la flexibilité d'imprimer quand ils le souhaitent et où ils le souhaitent. La capacité d'une entreprise à réduire ses coûts de production et de distribution est extrêmement importante pour son avenir.

la recherche dans le domaine de la fabrication additive.

- Les industriels sont des visionnaires. Selon eux, cette technologie révolutionnaire va leur permettre de créer des produits dont ils n'ont pu que rêver jusqu'ici. Ils sont convaincus que la technologie additive va transformer le secteur manufacturier. Ils pensent qu'elle va les aider à innover radicalement en matière de produits, à un degré jamais atteint auparavant.

La fabrication additive a ainsi la capacité de bouleverser complètement des processus entiers de conception, d'analyse, de fabrication et de



La fabrication additive offre de nouvelles perspectives en matière de distribution, qui pourraient permettre aux entreprises de satisfaire leurs clients plus vite tout en réduisant leurs stocks.

Il existe d'autres raisons considérables justifiant cet intérêt :

- Le marché de la fabrication additive connaît une croissance exponentielle. De nouveaux acteurs tels que HP, Trumpf, DMG-Mori et Autodesk s'y implantent. Selon le cabinet Gartner, les ventes mondiales d'imprimantes 3D s'élèvent à plus de 490 000 unités en 2016. De nouveaux matériaux, plastiques et métalliques, sont en cours de développement par des fournisseurs indépendants et de grandes entreprises. Des sommes considérables sont également allouées à

distribution de produits. Elle pourrait également transformer notre vie quotidienne. Source de croissance et d'innovation, le marché de l'impression 3D suscite l'intérêt de nombre d'acteurs et d'industriels sur le plan mondial tant l'écosystème du cycle de vie des produits est en pleine mutation. Sommes-nous prêts à vivre cette révolution ?

Impression 3D : 3DCeram conclut un partenariat avec l'université de Shandong en Chine

3DCeram, société française implantée à Limoges, qui regroupe un ensemble d'expertises dans le domaine des matériaux et procédés d'impression 3D d'objet céramique, spécialiste de l'impression 3D par



stéréolithographie, annonce un partenariat avec l'université de Shandong en Chine.

Ce rapprochement va permettre aux chercheurs, et à leurs étudiants, dont les projets de recherche sont dédiés aux matériaux avancés, de se former à l'impression 3D céramique ainsi qu'aux multiples applications avancées rendues possibles avec la gamme de production CERAMAKER® 900, conçue et fabriquée en France, par 3DCeram.

Installée en Chine, à Wuhan, depuis fin 2016, la filiale chinoise de 3DCeram annonce la vente d'une Ceramaker 900, son imprimante 3D céramique, à l'université de Shandong. Une première pour la société française qui exporte ainsi son savoir-faire Made in France aux étudiants de cette prestigieuse université scientifique et qui marque l'entrée des Chinois dans l'impression 3D céramique.

L'université de Shandong est l'une des plus anciennes universités de Chine, elle est la seconde université nationale, après celle de Pékin. Pour cette université scientifique internationale, ce partenariat avec 3DCeram élargit son offre de formation autour de l'impression 3D : en investissant dans l'achat d'une imprimante Ceramaker 900, l'université est désormais capable de former ses futurs ingénieurs aux besoins du marché chinois en matière d'impression 3D céramique.

Pour rappel, le marché de l'impression 3D est en pleine croissance et croît en Chine de 40 % par an depuis 2010. Le gouvernement chinois a également investi en masse en débloquant un plan de financement de près de 245 M\$ dans le secteur, avec l'ambition d'innover et de devenir le leader de cette technologie.

La Chine qui bénéficie déjà d'une bonne renommée sur le marché de l'impression 3D et souhaite devenir un acteur précurseur de cette

technologie de pointe avec une offre qualitative. Pour 3DCeram, cette signature s'inscrit dans un projet coopératif entre le département Mécanique et Matériel de l'université qui a choisi d'acquérir une Ceramaker 900. L'acquisition de cette imprimante industrielle va permettre d'effectuer les travaux suivants :

- Recherche les différents applications spéciaux, ex : les secteur mécaniques, militaires
- Recherche les matériaux spéciaux à imprimer.



Pour Richard Gaignon, co-dirigeant de 3DCeram : « Nous sommes très fiers de collaborer avec l'université de Shandong, une université internationale réputée pour former aux technologies de pointe des étudiants venus du monde entier. La vente de notre Ceramaker 900 confirme la légitimité de notre savoir-faire exclusif en impression 3D céramique et marque une nouvelle étape dans les ambitions de 3DCeram sur le marché chinois ».

La technologie développée par 3DCeram

3DCeram met en oeuvre une technologie unique qui permet la fabrication de composants céramiques directement à partir d'un fichier CAO, sans rupture de la chaîne numérique : la stéréolithographie laser.

Ce procédé unique est mis en oeuvre par 3DCeram des composants céramiques sur mesure (FCP, service de production à la demande). Il permet de réaliser très rapidement des pièces de géométries les plus simples aux géométries les plus complexes.

3DCeram a créé CERAMAKER, une imprimante 3D dédiée à la céramique. Cette solution d'impression 3D s'adresse aux fabricants de pièces céramiques, aux intégrateurs utilisateurs de pièces céramiques, aux acteurs de l'industrie du luxe, du biomédical ou plus généralement de l'industrie.

L'impression 3D SCULPTEO dix fois plus rapide avec HP

Sculpteo a été sélectionné par HP pour intégrer la toute nouvelle technologie HP Multi Jet Fusion pour des impressions 3D plus rapides.

Toujours à la pointe de l'innovation, Sculpteo intègre désormais la technologie 3D HP Multi





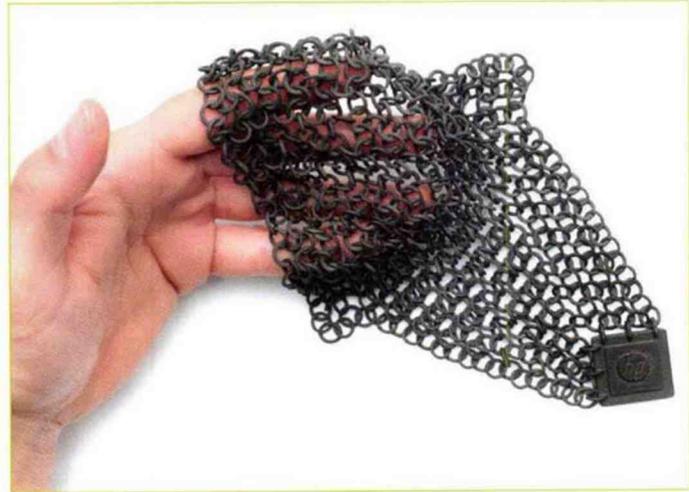
Jet Fusion. Le service d'impression 3D Sculpteo rejoint le club des premiers détenteurs de cette technologie en France et dans le monde. Permettant d'imprimer en 3D du plastique technique de façon significativement plus rapide, elle sera disponible dès ce mois-ci sur Sculpteo.com.

La technologie HP Multi Jet Fusion

Conçue pour la production, la solution d'impression 3D HP Multi Jet Fusion permet de répondre efficacement aux attentes des industriels fabriquant des prototypes fonctionnels, de petites ou moyennes séries de pièces finales, des outillages et des pièces détachées.

Cette technologie fonctionne de la façon suivante. Une tête d'impression vient déposer de façon sélective des micro-gouttes d'agent de fusion sur un lit de poudre puis une lampe infrarouge vient fusionner les parties infiltrées par l'agent de fusion. L'utilisation des têtes d'impression associées aux lampes permet d'accélérer significativement la vitesse de fabrication en la rendant indépendante de la surface à fusionner (contrairement aux procédés à base de laser).

Le procédé utilisé étant moins agressif avec la poudre, celle-ci est aussi plus facilement recyclable. HP a par ailleurs développé un système propriétaire de refroidissement rapide des pièces après impression ainsi qu'une station automatisée de recyclage des poudres et alimentation des bacs, ceci participant à la très grande productivité du système.



Pour l'instant, cette technologie permet d'imprimer des pièces de couleurs grise ou noire, en polyamide PA-12 (Nylon), un plastique à la



fois solide et flexible. D'autres options vont être dévoilées dans les tous prochains mois.

Pour Clément Moreau, cofondateur de Sculpteo « *Dans le digital manufacturing, la vitesse est le nerf de la guerre. Avec HP à ses côtés, Sculpteo continue à innover pour proposer une usine toujours plus abordable, rapide et précise* ».

Une technologie 10 fois plus rapide !

Simple à utiliser, cette technologie permet de produire des pièces de façon significativement plus rapide, jusqu'à 10 fois plus que les autres technologies existantes, ce qui permettra à Sculpteo de déployer encore plus la fabrication 3D dans des domaines variés. Sculpteo peut ainsi ouvrir des perspectives de fabrication d'objets finis jusqu'ici impossibles. L'équation économique de la fabrication additive change de paramètres.

Pour Marine Coré-Baillais, directrice générale de Sculpteo « *37 % des entreprises qui passent commande sur Sculpteo.com demandent un service plus rapide* ».

Sculpteo, toujours à la pointe de l'innovation

Encore une fois, Sculpteo démontre sa volonté d'offrir le choix de technologies d'impression 3D le plus large possible. Le service peut ainsi répondre précisément aux attentes de ses clients, à tout moment du processus de fabrication, tant dans le développement produit que dans le processus de production.

Le respect de l'environnement, une question centrale chez 3D Prod

L'impression 3D est plutôt considérée comme une technologie écologique de par son procédé additif qui n'utilise que la matière nécessaire

pour la fabrication de la pièce. Néanmoins le processus complet génère quelques déchets et il est important de travailler sur ces points pour limiter encore un peu plus l'impact de cette technologie sur l'environnement.

Les atouts écologiques de l'impression 3D

Dans certains cas, l'impression 3D permet de lutter contre l'obsolescence programmée qui génère énormément de déchets. En effet, bien que la technologie présente encore certaines limites pour lutter efficacement contre cette stratégie commerciale (fichiers 3D non disponibles, coûts de fabrication, caractéristiques mécaniques des matériaux...), il n'en demeure pas moins qu'elle apporte des solutions qui seront amenées à prendre de l'ampleur dans les années à venir.



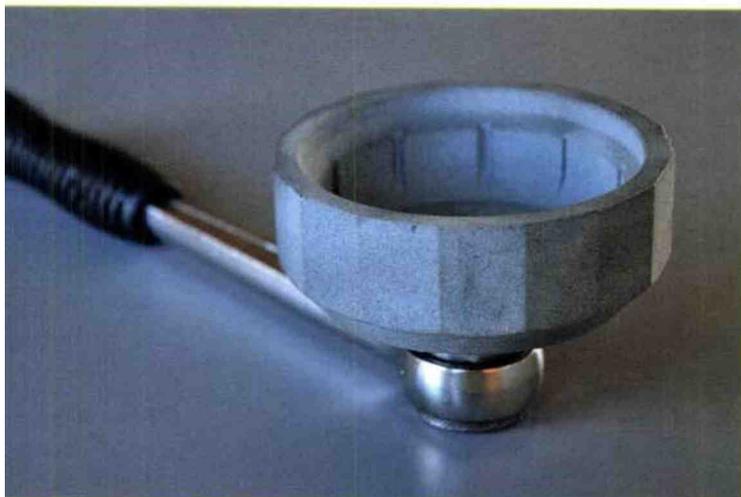
L'impression 3D permet de diminuer la production en masse, ou, dans certains cas, de mieux la maîtriser. En effet, avec cette technologie il est possible de créer des objets personnalisés répondant à un besoin précis. Cela a une répercussion sur le stockage (on ne crée que ce dont on a besoin), mais également sur le transport : le fichier 3D peut être utilisé n'importe où dans le monde et l'objet peut ainsi être produit localement.

La technologie ainsi que les matériaux ont également des avantages :

- L'impression 3D est un procédé additif, plus écologique que les procédés soustractifs comme l'usinage par exemple car il consomme moins de matière.
- Le procédé de fabrication permet de réaliser des structures légères et complexes (nids d'abeilles par exemple) qui limitent encore un peu plus la consommation de matière.

Le respect de l'environnement, une composante de la stratégie chez 3D Prod

Au-delà des avantages apportés par la technologie, 3D Prod travaille sur ses processus afin de limiter encore un peu plus l'impact de son activité sur l'environnement. Le premier axe de travail se situe au niveau du recyclage des déchets générés lors des phases de finition :





- Le recyclage des poudres : en adoptant de nouvelles technologies comme par exemple la nouvelle imprimante 3D Multi Jet Fusion développée par HP, la quantité de poudre non réutilisable diminue. Cette évolution, principalement due à un meilleur recyclage des poudres, permet de réduire la quantité de déchets.

- Le recyclage de l'alcool isopropylique (éthanol) : ce produit utilisé pour le nettoyage des pièces produites en stéréolithographie était auparavant, une fois souillé, évacué par des sociétés spécialisées. Il est aujourd'hui recyclé en interne par un système de distillation pour être ensuite réutilisé directement dans le processus de finition.

Une autre initiative a été engagée afin de réutiliser les calories dégagées par les machines de production pour chauffer les bâtiments grâce à un système d'échangeur qui réinjecte ces calories dans le circuit de chauffage. Ce système est autonome et évite donc la consommation électrique liée à un chauffage classique.

Enfin, l'entreprise vosgienne a créé, sur les postes de travail, un système d'extraction des poussières. Les poussières ne sont pas rejetées dans la nature mais traitées dans un système de séparation cyclonique qui permet de les séparer de l'air extrait, de les stocker dans des sacs qui sont par la suite récupérés et traités par des sociétés spécialisées.

« La question environnementale fait partie, chez 3D PROD, de la réflexion stratégique. Cette démarche est motivée par un souhait de respecter l'environnement et de réaliser également à moyen terme des gains de productivité. » Quentin Kiener, Président-Fondateur de 3D PROD.

IMPRESSION 3D : vers la production en série

Th industries signe pour l'impression de 5000 pièces. Th industries est une entreprise spécialiste de la fabrication additive par dépôt de fil, basée dans le Maine-et-Loire. L'entreprise continue ses investissements et son développement. Elle propose désormais l'impression 3D en série.

Th industries lance l'impression 3D en série

Si la fabrication additive est de plus en plus utilisée par les industriels pour le prototypage, l'impression 3D de série est encore un marché de niche, qui permet à Th industries de se différencier et de s'offrir un fort potentiel de développement.

A présent Th industries offre à ses clients toute une chaîne de production : la conception du produit, son prototypage, jusqu'à sa production en série, son assemblage et ses finitions, sans passer par la phase d'industrialisation longue et coûteuse.



L'objectif de l'entreprise : transformer le dépôt de fil en un outil de production alternatif aux moyens traditionnels. La société s'en est donné les moyens. Elle a investi constamment jusqu'à acquérir son dernier outil de production réalisé sur mesure : une machine à 5 paires de tête travaillant collectivement, chacune sur un plateau de 20 cm³. Les plateaux sont chauffants, la buse monte à 300°C. « C'est une véritable bête de course » souligne Dominique Droniou, gérant de l'entreprise.

Imprimante à 5 paires de têtes

Alors qu'il y a un an, Th industries produisait des séries de 10 pièces par mois, depuis le début de l'année, l'entreprise accumule les commandes de 200 pièces. Elle est même en capacité à produire 5 000 pièces en 2 mois. C'est la commande passée par un grand groupe du bâtiment spécialisé dans le montage d'intérieur.

Si actuellement les pièces sont petites (1h à 2h de production à l'unité), Th industries travaille à améliorer sa capacité à produire en série des pièces complexes (supérieures à 30h de production unitaire).



- Vers la production en continue. L'entreprise structure son organisation et améliore ses flux. Notamment par la mise en place d'un système de robotisation : 10 imprimantes, parmi les 30 du parc machines, seront robotisées avant la fin de l'année.

- Vers de nouvelles matières plus résistantes. Th industries continue à investir pour proposer des matières avec de grandes résistances thermiques chimique et mécanique.

HP confirme le développement de sa stratégie pour l'impression 3D

- Nouveau programme pour la revente de ses solutions d'impression 3D à l'international.

- Nouvelles installations chez des prestataires de service et des entreprises de conception produits.

- Ouverture de centres de démo et de sites de référence.

- Développement de l'écosystème HP «matériaux et applications 3D»

À l'occasion de RAPID aux Etats-Unis, le plus grand salon consacré à la fabrication additive (impression 3D professionnelle), et suite à l'évolution de son activité, HP Inc. a confirmé la dynamique mondiale engendrée par ses solutions d'impression 3D Multi Jet Fusion.

HP a notamment profité de cet événement pour dévoiler son nouveau programme de revente de ses solutions, présenter différentes installations chez des prestataires de services et entreprises de conception produits et annoncer l'ouverture de plus d'une dizaine de nouveaux centres de référence et d'expérience dédiés à l'impression 3D aux États-Unis et en Europe. HP a également annoncé l'entrée de Henkel AG & Co. dans son réseau ouvert de partenaires dédiés aux applications et matériaux d'impression 3D.

La solution Jet Fusion 3D de HP est un système professionnel d'impression 3D capable de produire des pièces de très grande qualité, jusqu'à dix fois plus rapidement que les systèmes actuels, pour un coût final divisé par deux.

« Depuis que nous avons mis sur le marché notre solution d'impression Jet Fusion 3D il y a un an, plus d'un million de pièces industrielles ont été produites pour le compte de dizaines de clients à travers le monde. Aujourd'hui, nous nous appuyons sur les installations de nos clients pour développer l'accès à nos solutions, ouvrir de nouveaux centres d'expérience et répondre à la

hausse de la demande internationale », déclare Stephen Nigro, Président de la Division Impression 3D chez HP Inc. « A l'heure de la révolution de la fabrication numérique, c'est pour nous un honneur de voir des enseignes tels que BMW, Jabil, Johnson & Johnson et Nike miser sur les innovations HP et celles de nos partenaires pour les aider à réinventer leurs activités. »

Nouveau programme de distribution des solutions d'impression 3D HP

Soucieux de répondre à la demande croissante de sa clientèle internationale, HP a révélé officiellement son nouveau programme de revente de solutions d'impression 3D, avec déjà plus de 20 partenaires formés et certifiés.

Ciblant dans un premier temps les États-Unis et l'Europe, ce programme permettra aux principaux fournisseurs de solutions de fabrication de mettre rapidement à la disposition des clients les technologies d'impression 3D de HP et de les adapter en fonction de leurs besoins.

Les revendeurs certifiés s'appuieront sur leur expertise et expérience ainsi que leur parfaite connaissance de la technologie HP Multi Jet Fusion pour faciliter le déploiement des solutions et offrir des services à valeur ajoutée, tels qu'une aide à la mise en œuvre de nouvelles applications et des délais d'intervention inégalés.

Une exclusivité en France ! le CETIM s'équipe d'une machine unique pour l'impression 3D métallique.

Les premières pièces sont déjà réalisées à partir de cette nouvelle technologie de fabrication additive métallique.

C'est une machine unique qui vient étoffer les moyens du Cetim (institut technologique de mécanique labellisé Carnot) en fabrication additive ! L'imprimante 3D métal de Digital Metal est en effet le premier et le seul exemplaire en France jusqu'à l'été 2018.





Le Cetim offre ainsi aux entreprises une nouvelle opportunité de découvrir les atouts de ce procédé alternatif à ceux déjà utilisés dans la fabrication additive métallique : pas de support, état de surface et finesse améliorés, coût de fabrication en baisse... Cette nouvelle technologie doit, à terme, emmener la fabrication additive métallique vers une production en série.

De multiples avantages

Cette méthode présente plusieurs avantages par rapport à la fusion laser. Ainsi, l'impression 3D Métal autorise l'empilage de pièces dans le volume de travail, et donc la fabrication d'une plus grande quantité dans le même lot. Si l'on y ajoute des temps de cycle plus courts, la productivité s'en trouve sensiblement accrue.

Autre atout : l'impression 3D Métal peut traiter des pièces sans exiger de supports spécifiques durant leur fabrication, quelle que soit l'inclinaison des surfaces. Ceci induit un gain économique significatif sur la phase de finition, avec un coût de reprise en usinage limité, ainsi que sur la conception et la mise en œuvre. Globalement, le coût de fabrication peut diminuer d'un facteur de deux à cinq par rapport à la fusion laser.

En outre, l'impression 3D métal offre des précisions géométriques et dimensionnelles ainsi qu'un état de surface sensiblement meilleurs que ceux obtenus par fusion. Et surtout, elle est potentiellement accessible à tous les matériaux frittés, soit à quasiment tous les métaux, dont le cuivre et les aciers à outil ou fortement alliés. La technologie est d'ores et déjà bien maîtrisée pour le titane, les inox 316L et 17-4PH et le sera dès la fin 2017 pour l'inconel et le cuivre.

De l'unité à la moyenne série

L'impression 3D métal souffre d'une limitation. La masse des pièces fabriquées ne peut en effet pas dépasser quelques centaines de grammes. Le procédé se place cependant comme une alternative sérieuse à la fusion laser pour les fabrications de petites

pièces complexes, à l'unité jusqu'en moyenne série (quelques milliers de pièces), dans de nombreux domaines dont le médical, l'aéronautique, l'horlogerie, etc.

« Le Cetim figure parmi les acteurs phares contribuant au développement de la fabrication additive métal. Pour diffuser cette technologie et en favoriser le succès, nous déployons un accompagnement qualifié auprès des PME, une mise à disposition poussée de savoir-faire et technologies, une activité R&D pointue et une expertise partagée auprès de tous les acteurs de l'écosystème. Cette nouvelle machine va nous permettre d'explorer son potentiel d'évolution au travers d'études de faisabilité et d'autres prestations proposées aux industriels. » déclare Benoît Verquin, chef de projet en fabrication additive au Cetim.



Prodways Group présente sa nouvelle technologie Rapid Additive Forging pour l'impression 3D métal de pièces de grandes dimensions

Prodways Group, filiale du Groupe Gorgé, présente sa nouvelle RAF Technology (Rapid Additive Forging) pour l'impression 3D métal de pièces de grandes dimensions en titane.

Les pièces métalliques de grandes dimensions utilisées pour des applications critiques, notamment les pièces en titane pour l'aéronautique, reposent sur des procédés de fabrication coûteux et lents utilisant souvent des combinaisons de techniques de forge et d'usinage. Certaines pièces en titane ont ainsi des délais de fabrication supérieurs à 12 mois et induisent des pertes de matière importantes.

La technologie Rapid Additive Forging de Prodways Group repose sur un effort continu de R&D et de renforcement de son offre d'impression 3D métal. L'imprimante 3D développée met en oeuvre un robot équipé d'une tête déposant du métal en fusion dans une atmosphère de gaz inerte.

Le métal est ainsi déposé couche après couche et permet d'obtenir une pièce de grandes dimensions en seulement quelques heures. Ce procédé innovant permet de fabriquer rapidement des ébauches de pièces en titane proches de la géométrie de la pièce finale qui subissent ensuite un simple usinage de finition.

Il permet, en outre, de diminuer significativement la proportion de matière perdue sous forme de copeaux qui peut représenter jusqu'à 95 % du bloc de métal initial avec les procédés d'usinage classiques.

Développée en collaboration avec Commercys Robotique, filiale de Groupe Gorgé spécialiste de la soudure robotisée depuis plus de 40 ans, la RAF Technology fait l'objet d'une demande de dépôt de brevet au nom de Prodways Group.

Ce procédé a été testé sur différents métaux et permet notamment d'imprimer du titane, métal dont l'utilisation est croissante dans les avions de nouvelle génération. La troisième génération du prototype permet d'ores et déjà d'imprimer en 3D des pièces en métal de plus de 70 centimètres. La version en cours de développement permettrait d'imprimer des pièces allant jusqu'à 2 mètres de dimension principale.

Par rapport aux autres technologies comparables développées par les acteurs du marché, la technologie Rapid Additive Forging de Prodways Group utilise une technologie de dépôt de métal distinctive se concentrant sur la qualité métallurgique et la répétabilité du procédé. Les premiers tests sur la qualité métallurgique des pièces révèlent l'absence de porosité ainsi que des résistances mécaniques supérieures aux techniques d'impression 3D métal usuelles utilisant le frittage de poudre par laser ou faisceau d'électrons.

Plusieurs acteurs de l'aéronautique estiment que cette famille de technologies pourrait être appliquée à près de 50 % des pièces en titane utilisées dans la fabrication d'un avion et de réduire jusqu'à 50 % le coût de fabrication de certaines pièces.

Prodways Group communiquera régulièrement sur les développements de cette technologie qui a déjà suscité l'intérêt de plusieurs groupes industriels de premier plan.

EOS lance EOSTATE EXPOSURE OT : tomographie optique pour la surveillance en temps réel de la fabrication additive métallique

Optimisation continue : la surveillance vidéo du processus de fabrication réduit considérablement les coûts de l'assurance qualité.

EOS étoffe son offre de solutions de surveillance EOSTATE Monitoring Suite avec le lancement d'un nouvel outil. EOSTATE Exposure OT, premier système de tomographie optique commercialisé au monde, assure maintenant une surveillance vidéo en temps réel du processus de fabrication additive métallique sur le système EOS M 290. Cette solution cartographie intégralement chaque pièce tout au long du processus de fabrication, couche par couche, quelles que soient sa géométrie et sa taille.

Tobias Abeln, directeur technique EOS, est catégorique : « Avec EOSTATE Exposure, nous proposons aux entreprises une surveillance des processus et une assurance qualité encore plus exhaustives. Nous aidons les clients à respecter les règles strictes d'inspection de chaque composant, notamment dans des secteurs tels que l'aérospatiale » Et d'ajouter : « L'assurance qualité est essentielle dans la fabrication à grande échelle, où la qualité reproductible des composants est impérative. Les coûts de l'assurance qualité sont considérablement réduits, car la surveillance a lieu à un stade précoce du processus de fabrication. Cela a également un impact positif sur les coûts par pièce. »



Partenariat avec MTU, clients pilotes Liebherr et IPC

La solution a été développée en étroite collaboration avec MTU Aero Engines, un partenaire stratégique d'EOS. EOSTATE Exposure OT permet à ce partenaire de réduire considérablement en aval les coûts des contrôles non destructifs par la tomographie technique assistée par ordinateur, car les pièces potentiellement défectueuses peuvent être rejetées plus tôt. Principalement conçu pour la fabrication en série, EOSTATE Exposure OT est déjà utilisé depuis plusieurs mois et a démontré son efficacité chez MTU Aero Engines. Les deux autres clients pilotes, Liebherr et IPC, continueront à exploiter ce système à l'issue de la phase pilote et l'intégreront dans leurs processus de fabrication.

« Chez MTU Aero Engines, nous avons rapidement identifié le potentiel de la fabrication additive. Jusqu'à présent, nous ne possédions cependant pas l'expérience ni le volume de données nécessaires pour évaluer correctement la qualité des pièces et utiliser cette technologie dans la fabrication à grande échelle. Nous sommes convaincus qu'avec EOSTATE Exposure OT, nous y parviendrons », affirme Jürgen

Kraus, consultant senior en fabrication additive chez MTU. « La nouvelle solution de tomographie optique a fait ses preuves dans des tests pratiques et nous nous réjouissons que d'autres clients puissent également en tirer profit. Elle offre une vraie valeur ajoutée » ajoute-t-il.

Alexander Altmann, ingénieur en chef chargé de la recherche et des technologies de fabrication additive/TRPI chez Liebherr, explique : « Nous utilisons maintenant EOSTATE Exposure OT et EOSTATE MeltPool d'EOS, et espérons que ces deux technologies nous permettront de mieux comprendre les phénomènes liés à la qualité dans la fabrication additive de pièces en titane. »

Il ajoute : « À moyen et long terme, nous cherchons à produire des composants pour des systèmes de commande de vol extrêmement complexes au moyen de la fabrication additive. Ici, la surveillance en temps réel est également un facteur clé pour créer une chaîne de processus économiquement viable. Les processus de contrôle non destructif largement utilisés, telle que la tomographie assistée par ordinateur, sont relativement complexes et coûteux pour la fabrication des blocs soupapes. »



Tomographie optique : mode de fonctionnement du processus

Avec la tomographie optique, le système utilise une caméra haute résolution qui facilite la surveillance du processus d'exposition. Une caméra industrielle hautement dynamique enregistre l'intégralité de la plate-forme de fabrication à haute fréquence dans la plage spectrale proche de l'infrarouge, tout au long du processus de fabrication additive, fournissant ainsi des données détaillées sur le comportement de fusion du matériau dans tout l'espace de fabrication.

Les données collectées permettent d'analyser et de surveiller plus en détail le comportement de fusion de l'acier, de l'aluminium, du titane et de différents alliages utilisés dans le processus de fabrication additive à l'aide d'un logiciel spécial. Si certains résultats s'écartent des « valeurs normales », qui peuvent être définies à l'aide de paramètres, les zones concernées sont marquées. L'accumulation des données permet de déterminer plus précisément l'impact de ces « indicateurs » sur la qualité des pièces usinées.

EOSTATE Exposure OT est un système d'auto-apprentissage qui devient de plus en plus intelligent à mesure que des données y sont injectées. Plus les utilisateurs connaissent les paramètres de leurs composants, plus ils peuvent évaluer la qualité et la densité des pièces qu'ils fabriquent. L'objectif ultime est d'identifier les sources potentielles d'anomalie durant le processus de fabrication et de rejeter les pièces défectueuses.

Les sociétés SOGECLAIR et AddUp créent PrintSky,

Une co-entreprise dédiée à l'incubation de projets de production industrielle dans le domaine de la fabrication additive métallique pour l'industrie Aéronautique, Spatial et Défense.

PrintSky détenue à 51 % par Sogclair et 49 % par AddUp a pour objectif de mettre à disposition de leurs clients Aéronautique, Spatial et Défense une plate-forme technologique de fabrication additive donnant accès à des services de conception, certification et validation jusqu'à la réalisation de prototypes et de préséries permettant de faire la « preuve de concept » avec transmission au client de tous les paramètres nécessaires à la production série.

Cette offre globale se veut différenciante avec :

- Les compétences de Sogclair à concevoir des solutions optimisées, adaptées aux technologies additives et répondant aux exigences des domaines Aéronautique, Spatial et Défense,

domaines dans lesquels SOGECLAIR est reconnu de ses clients depuis plus de 30 ans.

- Le savoir-faire industriel d'AddUp dans les technologies de fabrication additive métalliques par l'expérience acquise de ses Groupes fondateurs/actionnaires, Fives et Michelin.
- La mise en commun des capacités respectives de Sogclair et AddUp pour proposer des solutions additives performantes et industrialisables.



L'ambition : devenir une plate-forme clé des secteurs aéronautique, spatiale et défense pour concevoir, optimiser et réaliser des prototypes en fabrication additive, en vue de leur future production industrielle.

La plate-forme PrintSky basée à Toulouse proposera une offre modulaire avec :

- Une aide à la sélection de pièce éligible à la fabrication additive (« creative event »).
- La construction d'un business case selon la matière et la technologie sélectionnées les plus adaptées au besoin client (Lit de poudre laser ou faisceau d'électron, et potentiellement d'autres technologies...).
- Une conception optimisée et sur mesure (Design, Re-design, Rétro-conception, Optimisation topologique).



- Un support à la qualification et à la certification.
- La fabrication de prototypes et de préséries pour preuve de concept.
- La mise à disposition de tous les paramètres et savoir-faire nécessaires au lancement de la production série aux futurs exploitants

Afin d'assurer une transparence totale, PrintSky intégrera le client à chaque étape du développement des produits.

De manière plus détaillée,

L'activité « *preuve de concept* », est destinée à démontrer la faisabilité technique, économique et industrielle de ces solutions pour le compte des clients de la Joint Venture et de valider tous les paramètres pour la production en série quel que soit le lieu et le partenaire choisi par le client pour imprimer les pièces.

En termes de fabrication des premières pièces pour preuve de concept, l'activité de production se limite en capacité à l'exploitation d'une machine par an, par client et par technologie.



L'activité de construction de business case se base sur les technologies de fabrication additive :

- Existantes : lit de poudre laser / faisceau d'électron, (voire d'autres technologies).
- En cours de développement chez AddUP et en futur développement (dans le cadre du programme de R&D SOFIA) ▪