



Fabrication additive métallique : en route vers la série !

Précision, répétabilité, productivité, les procédés de fabrication additive atteignent un niveau de maturité qui leur entrouvre les portes de la série. La filière se structure et se consolide à tous les niveaux : offre commerciale, supplychain, travaux de R&D et transfert vers les PME. Les grands acteurs se préparent à passer au stade de la production et de petites structures se lancent dans cette voie qui révolutionne la façon de fabriquer leurs pièces.

État de l'art p.11
Fabrication additive métallique :
après le boum, la structuration

Points de vue p. 14
Apporter des réponses
à de nouveaux besoins

Démarche p. 16
Accélérer la mise au point et la
production avec l'impression 3D

Pratique p. 17
À lire, à voir,
les événements

État de l'art**Fabrication additive métallique : après le boum, la structuration**

Des machines et des services qui se perfectionnent et un écosystème qui se construit et complète ses offres, des travaux de R&D focalisés sur des problématiques industrielles et des actions de transfert dans les PME qui se multiplient... Pragmatique, le monde de la fabrication additive métallique français consolide ses bases pour transformer ces technologies de prototypage en techniques de production de série.

Mardi 5 décembre 2017, Saclay (78) dans les locaux du CEA : les 18 partenaires à l'origine du projet inaugurent, en présence de Valérie Péresse, présidente de la région Île-de-France, l'Additive Factory Hub (AFH), soutenu par la région. L'objectif de cette plateforme dédiée aux technologies de fabrication additive métallique ? Constituer « *un outil de R&D mondialement reconnu et au service du développement de l'industrie par la fabrication additive métallique* ».

De la R&D à la série

« *L'AFH doit montrer la capacité des industriels français à coopérer dans ce domaine autour de moyens lourds et en y associant l'amont et l'aval. Cela devrait être un mix gagnant* », assure Thierry Thomas, directeur de Safran Additive Manufacturing, l'un des piliers de ce projet. Avec une triple mission de R&D, de transfert de la technologie aux PME et de formation, cette plateforme illustre surtout la nouvelle ère de la fabrication additive dans l'Hexagone : après l'euphorie de la nouveauté, la structuration pour répondre efficacement aux besoins exprimés par les industriels, notamment de l'aéronautique. L'enjeu est double. D'une part, les petites entreprises peinent encore à trouver les marchés correspondant à ces nouvelles techniques et sont souvent freinées par le prix du ticket d'entrée. D'autre part, les grandes entreprises ont bien compris les avantages de ces technologies et les

opportunités de marchés que cela leur ouvre. Plusieurs ont dépassé le stade de la preuve de concept ou du prototype. Dans l'aéronautique, « *chez Safran, nous avons certifié quatre pièces réalisées en fabrication additive pour la production en série* », déclare Thierry Thomas. De son côté, Thalès a inauguré au mois de septembre un centre d'excellence en fabrication additive métallique à Casablanca, au Maroc, « *résolument tourné vers la production* », assure Jean-Pierre Derbès, le patron du site (voir encadré ci-dessous). Dans le monde automobile, Michelin utilise déjà les machines d'Addup pour produire en volumes industriels des lamelles de moules de pneus. Mais ce passage au

stade industriel se confronte à des difficultés. « *Produire en série signifie produire de façon fiable, à l'heure et au meilleur coût, explique Thierry Thomas. L'équation économique est encore difficile à résoudre.* » De fait, les quatre pièces certifiées par Safran Group sont des pièces non critiques au sens de la sûreté de fonctionnement aéronautique.

L'écosystème se construit

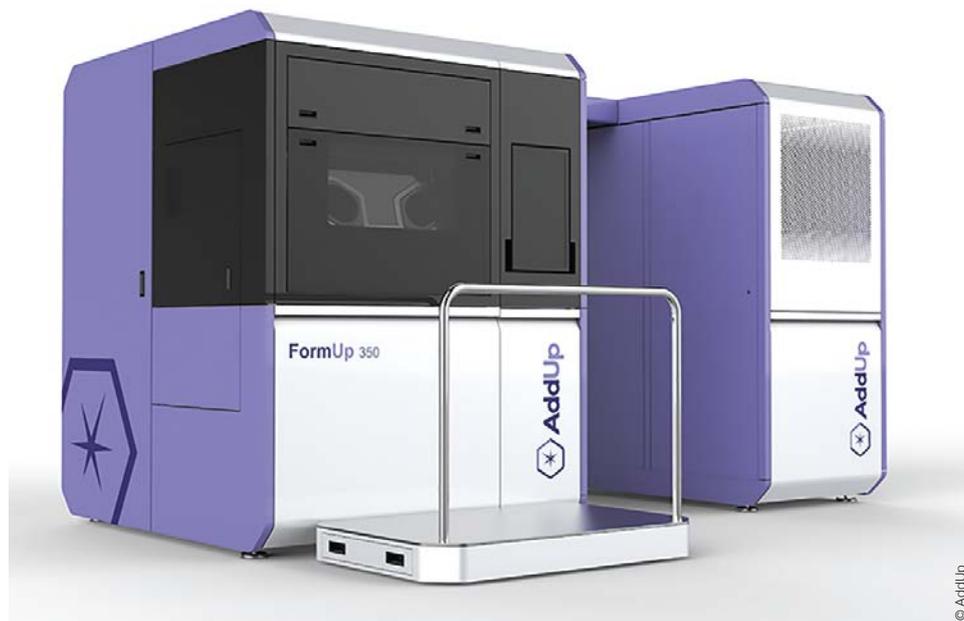
« *D'ici à deux ans beaucoup de marchés vont passer à la série. Quand les commandes vont arriver, il faudra être prêts* », déclare Philippe Rivière, CEO de Weare International au sein de Weare Group. La Business Unit issue du regroupement de plusieurs entreprises >>>

Thalès investit au Maroc pour lancer des séries

À propos de son centre d'excellence de Casablanca, Jean-Claude Derbès, directeur général de Thalès Maroc 3D est formel : « *Ce site répond à une vision Production, pas R&D ou prototypage. L'atelier de 1 000 mètres carrés, qui accueillera à terme dix machines de fabrication additive, est organisé en U pour faciliter les flux. Il est aussi conçu pour organiser la collecte de données sur les équipements et les partager avec tous les bureaux d'études du groupe au travers d'une plateforme collaborative.* » Pourquoi un centre de production unique dédié à la fabrication additive ? « *Dès l'origine du projet, en 2015, nous avons préféré opter pour un lieu unique qui concentre les savoir-faire dans ce*

domaine nouveau. Casablanca a été choisie pour sa proximité relative avec 60 % des entités du groupe, le niveau de ses ingénieurs et son écosystème aéronautique », explique Jean-Claude Derbès. Côté technique, Thalès a défini sept matériaux clés à utiliser en fabrication additive. Pour des raisons de maîtrise de la qualité, il privilégie l'usage d'une machine unique par matière. Le suivi de la production est assuré par Cetim Maroc. « *Nous fabriquons des éprouvettes pour chaque Run. En fonction des résultats des tests de porosité et de certaines autres caractéristiques, nous corrigeons les paramètres pour éliminer les dérives* », explique Jean-Claude Derbès.

>>> dans le cadre d'un GIE devenu SAS, a décidé de prendre les devants. Spécialiste de la pièce élémentaire de petite dimension « nous avons souhaité dès le départ investir dans la fabrication additive pour nous démarquer », explique Philippe Rivière. Sa stratégie : l'intégration verticale. « La fabrication ne représente qu'un tiers du coût total. Pour garder la maîtrise totale, nous développons les poudres, assurons les études, la fabrication et les essais de certification », poursuit-il. Un aspect important car avec ce type de procédés, on construit en même temps la pièce et le matériau et il est nécessaire de revalider les caractéristiques mécaniques de chaque nouvelle réalisation. Sur ce point en particulier, Weare Group a signé un accord avec le Cetim qui prévoit de confier au centre la partie certification des pièces fabriquées, en France et dans le cadre de son développement international. Avec un parc de 24 machines en fabrication additive métallique, Weare Group compte notamment rivaliser avec des Anglais et Américains tel GKM ou Arconic. « J'espère que la concurrence va se développer. Cela va permettre de construire une Supply Chain plus robuste », commente Philippe Rivière. De fait, en France, les prototypistes comme Spartacus 3D, Volum-e, Fusia ou



Fruits de la collaboration de Michelin et du groupe Five, les machines FormUp 350 d'AddUp sont déjà utilisées par le Bidendum pour la production de moules.

Polyshape, opèrent leur mue pour aller vers la série. Pour devenir sous-traitant de grands acteurs de l'aéronautique, ce dernier a fait le choix de s'associer avec une référence du secteur. « Depuis 10 ans nous sommes sur les technologies de lit de poudre métal. Nous avons bénéficié d'une forte croissance ces dernières années mais devenir Rang 1 ne s'improvise pas. Nous avons donc décidé de monter une Joint-Venture avec Lisi Automotive fin 2015. L'entité dispose désormais de plusieurs machines

et est en mesure de répondre aux exigences de qualité et de traçabilité propres à ce domaine », note Benjamin Vayre, directeur R&D de Polyshape.

Les offreurs évoluent

L'offre des constructeurs d'équipements évolue aussi. Objectif : gagner en fiabilité et en productivité. Les développements se concentrent sur l'optimisation des paramètres des machines, sur l'optimisation et la multiplication des sources pour les procédés de fusion de lit de poudre par laser, et sur la hausse des volumes de travail des machines. C'est l'une des voies suivies par le Suédois Digital Métal (voir encadré). L'automatisation, en amont et en aval de l'impression, constitue également une source d'amélioration, « en particulier pour manipuler des pièces grosses et lourdes après leur fabrication », note Benjamin Vayre. Elle permet aussi de faciliter l'usage des machines dans des conditions optimales d'hygiène et de sécurité. Chez Beam, « nous mettons l'accent sur les aspects industriels de nos machines dans l'optique de les faire tourner à terme en 3x8 : fiabilisation sur une longue durée des alimentations en poudre, caractérisation des lasers, répétabilité du procédé mais aussi facilité de manipulation et nettoyage des pièces... », explique Vincent Gillet, le directeur général. L'Alsacien met aussi l'accent sur l'accompagnement au design des pièces et à l'intégration des

Ralf Carlström, p.-d.g de Digital Metal



Créée en 2012, le Suédois Digital Metal, filiale d'Höganäs, propose une machine d'impression 3D

métal et des prestations de production de pièces pour les industriels. Pour la production de petites pièces de précision, cette technologie est un complément à la technologie « traditionnelle » de moulage par injection de poudres, notamment lorsque les volumes à produire sont réduits ou les moules trop chers à réaliser. En France, depuis juin 2017, nous avons installé une machine au Cetim. L'accord que nous

avons passé avec le Centre va nous permettre de démontrer les atouts de cette technologie aux industriels français et de nous faire remonter leurs besoins, en particulier en termes de matériaux à développer. C'est le premier institut technologique avec lequel nous passons un accord. Cette expérience va aussi nous permettre d'engranger des informations utiles pour le développement de nos machines. Notre technologie, le Metal Binder Jetting, bénéficie déjà d'avantages comme sa précision, sa rapidité et l'absence de support de fabrication. À l'avenir, nous allons travailler sur la productivité de la machine, en augmentant le volume de travail et en automatisant le processus en amont et en aval de l'impression. »

machines dans un flux de production existant. « *Notre technologie est de plus en plus perçue comme un procédé complémentaire aux autres. Cela va favoriser son adoption chez les industriels* », commente Vincent Gillet. Présents sur différentes technologies, les Français en général misent sur une offre large. AddUp met ainsi à disposition de ses clients des équipements et des experts pour les aider à évaluer l'intérêt de sa technologie (voir point de vue page 14). Pour fabriquer de grandes pièces, Prodways a quant à lui ajouté la technologie de dépôt de métal en fusion dans une atmosphère de gaz inerte à sa panoplie.

Une R&D consolidée

« *Attention à l'illusion de la facilité. On vit la même chose que dans les lasers dans les années 80. C'était prometteur mais ça n'a pas été loin faute d'efforts pour industrialiser les technologies* », prévient Thierry Thomas. Pour aller plus loin, les travaux de R&D doivent continuer. Là encore, la structuration est à l'œuvre. À l'initiative de la communauté Fabrication additive de l'Alliance Industrie du Futur (AIF), l'Alliance Carnot pour le Manufacturing a établi une cartographie des forces de R&D présentes dans l'Hexagone et des plateformes majeures ont été identifiées. À l'initiative toujours de l'AIF, les centres techniques industriels (CTI) sont aussi mobilisés, notamment dans le cadre de leurs plateformes, dont l'une est dédiée à la fabrication additive.

L'AFH est un autre élément fort de cette structuration et sa feuille de route R&D a été établie en tenant compte des demandes réelles des marchés industriels. Et fin 2016, quatre IRT (Jules Verne, M2P, SystemX et Saint Exupéry), ont signé un accord, au sein de l'action inter-IRT « FIT Additive Manufacturing ».

Les projets de R&D collaboratifs sont nombreux. Parmi les plus importants, Fair (Fabrication additive pour intensification de réacteurs), piloté par Air Liquide (voir point de vue page 15) développe une nouvelle technologie d'échangeur-réacteur basée sur la fabrication additive. Sofia (Solutions pour la fabrication industrielle

additive métallique) est focalisé sur le développement de nouvelles gammes de poudres métalliques, l'amélioration de la productivité des machines par l'optimisation des couples matériau-procédé et comporte des volets conception et HSE (hygiène, santé, environnement). Amande vise la levée des verrous technologiques de plusieurs procédés d'impression 3D pour le secteur de l'aéronautique...

Attention à ne pas se perdre. « *Nous suivons une vingtaine de projets de recherche actuellement. C'est trop et nous allons focaliser notre action sur quelques-uns* », note Vincent Gillet, de Beam. « *Pour atteindre un niveau de maturité rapidement, il faut réduire le champ des recherches en s'entendant sur des spécifications communes et figer certains paramètres des procédés, définir des chemins à suivre afin de réduire les coûts et partager la connaissance* », lance Thierry Thomas.

Des actions en région

Ces nombreux projets de R&D font avancer les technologies, mais dans ce domaine, attendre, c'est prendre du retard. La priorité est donc de convaincre les PME de les adopter. Pour cela, différentes actions collectives se montent, sous l'égide des régions. Plusieurs d'entre-elles reposent sur des plateformes mutualisées ou des unités pilotes à dispositif partagé (voir encadré) : Inovsys en Paca, Supchad piloté par le Cetim-

UPDP : un bon moyen de tester la technologie

S'approprier une technologie de fabrication additive en limitant les risques.

C'est la vocation des unités pilotes à dispositif partagé (UPDP) mises en place par le Cetim et ses centres associés. Sur des périodes de 18 à 24 mois, chaque entreprise qui y participe bénéficie d'un « temps machine » et de l'accompagnement d'experts pour réaliser un projet de R&D qui lui est propre, et prend part à un projet commun. Une bonne façon de valider une preuve de concept et de monter en compétence, sans investir dans une machine. À l'issue de l'aventure, un des participants a l'opportunité de racheter le moyen partagé. Depuis 2008, six plateformes de ce type ont été déployées dans différentes régions de France, focalisées sur des domaines spécifiques (médical, aéronautique...) ou multifiilières. Deux autres sont prévues en 2018, sans compter le dispositif inclus dans l'Additive Factory Hub.

Certec en Centre-Val-de-Loire, MI-3D en Auvergne-Rhône-Alpes... Comment aller plus loin ? Le Cetim, le Symop et le CEA lancent 3D Start PME, un projet pilote de 18 mois qui accompagnera une dizaine d'entreprises dans l'adoption de la fabrication additive (voir notre article page 33). Leur pari ? Plus les industriels se lanceront, plus la technologie se démocratisera, pour devenir un « *procédé comme les autres* ». ■ JSS



© AIRBUS 2017/Lancelot - Master Films



© RENAULT/Romain BOUBET

Les pièces de fabrication additive arrivent.

Dans l'aéronautique, Airbus monte déjà des supports fabriqués ainsi sur l'A350 XWB (à gauche).

Dans les transports, Renault Trucks teste pour sa part des cames sur ses moteurs (en bas).

Points de vue

Apporter des réponses à de nouveaux besoins

Le passage de la fabrication additive à la production à l'échelle industrielle soulève de nouvelles questions et nécessite de nouvelles offres techniques et de services, un suivi attentif des aspects de normalisation et un accompagnement fort sur le terrain.

« Constructeur de machines, mais pas seulement »



Vincent Ferreiro,
Président d'AddUp

Joint-venture à 50/50 entre Michelin et Fives, AddUp a été créée en avril 2016 pour proposer des solutions industrielles

globales fiables en fabrication additive métallique, c'est-à-dire des machines, et aussi un ensemble de services pour accompagner et conseiller le client. « Le marché est loin d'être mature et les Success-Stories peu nombreuses, remarque Vincent Ferreiro, président d'AddUp. Avant d'investir dans un équipement aussi capitalistique, et afin d'exploiter les avantages de l'impression 3D métal, les industriels doivent repenser leur façon de concevoir des pièces. » AddUp met donc à disposition de ses clients des équipements et des experts pour les aider, par exemple, à identifier les pièces éligibles, à réaliser une première analyse de valeur et déboucher sur une preuve de concept.

À Clermont-Ferrand (63), le Customer Technical Center du constructeur réalise également de la recherche & développement sur les machines comme sur les matériaux. Associé à des partenaires, designers ou spécialistes de l'optimisation topologique, il peut proposer des solutions clés en main. Un centre identique devrait voir le jour aux Etats-Unis. Car il s'agit de rester proche du client. « Imaginer s'adresser à tous les marchés pour toutes les applications depuis un seul lieu est utopique, estime Vincent Ferreiro. C'est pourquoi, nous ouvrons des hubs spécialisés. » Le premier a vu le jour à Toulouse avec Sogclair autour de l'aéronautique. D'autres devraient suivre sur l'automobile, le médical ou l'énergie. L'enjeu reste de « développer la fabrication additive, avec des partenaires comme le Cetim, au travers de plateformes ou des formations », conclut Vincent Ferreiro.

« Des travaux de normalisation pour encadrer les risques potentiels »



Lionel Ridosz,
Zodiac Aerospace, pilote
d'un groupe de travail
ISO sur les normes HSE
en matière de fabrication

Quelles sont les protections des opérateurs à mettre en place pour prévenir les risques potentiels liés aux poudres métalliques ? Telle est la principale question en matière de HSE (Hygiène Sécurité Environnement) que pose la fabrication additive. Un groupe de travail de la commission UNM 920 devrait proposer une norme française sur le sujet au début de l'année 2018, principalement à destination des PME/TPE. Cette norme sera portée à l'international au sein d'un autre groupe de travail créé à l'ISO en septembre dernier. Pour Lionel Ridosz, de Zodiac Aerospace, qui pilote les travaux à l'UNM et à l'ISO, « on dispose de très peu de retour d'expérience, en dehors d'un atelier de fabrication sur Clermont-Ferrand utilisant des poudres d'acier. De plus, les documents des fabricants de machines demeurent trop génériques. Il faut donc mener des études plus spécifiques ». L'idée consiste à s'appuyer sur les informations déjà existantes (réglementation, avis d'experts,...). Par exemple, on sait que certains composés chimiques de matériaux métalliques présentent des risques potentiels d'irritation de la peau et des voies respiratoires. Des seuils de concentration ont déjà été définis pour d'autres technologies que la fabrication additive. Les premières préconisations seront construites sur cette base. Parallèlement, une campagne de mesure de la présence réelle des poudres dans les ateliers de fabrication additive vient de débuter. Une fois les résultats connus, il sera possible de revoir les seuils à la hausse ou à la baisse.

« Un accompagnement des PME en trois phases »

Marie Lefebvre, référente Offre technologique, Agence Auvergne Rhône-Alpes Entreprises

Dans son plan régional Industrie du Futur, le Conseil Régional a construit et co-finance un parcours d'accompagnement des entreprises pour l'appropriation des technologies de fabrication additive. Première phase, le dispositif « Premiers pas vers la fabrication additive » du programme Performance PME piloté par Auvergne Rhône-Alpes Entreprises vise à sensibiliser les PME. Il inclut une formation de quatre jours pour balayer tous les aspects de cette technologie (les procédés, les matériaux, la conception, la stratégie technico-économique, etc.), ainsi que 8 demi-journées de conseil sur un projet propre à l'entreprise. Deuxième phase, le dispositif AMI Ambition Industrie du Futur, également piloté par Auvergne Rhône-Alpes Entreprises, permet à l'entreprise de réaliser une étude de faisabilité ou de démonstration par un expert en vue de sécuriser un futur investissement. « Chef de file du réseau Rafam (Rhône-Alpes Auvergne



fabrication additive métallique), le Cetim accompagne 9 projets de l'AMI en 2017 et est également un des prestataires (conseil et formation) sélectionnés sur appel d'offres du programme Performance PME Premiers pas vers la fabrication additive », indique Marie Lefebvre d'Auvergne Rhône-Alpes Entreprises. Troisième phase, la Région propose un soutien à l'investissement matériel. Enfin, le bureau Europe de l'Agence Auvergne Rhône-Alpes Entreprises accompagne les entreprises dans leur recherche de financements et de partenariats européens.



« Prouver les performances des pièces réalisées par la caractérisation »

Olivier Dubet, ingénieur R&D chez Air Liquide Research & Development

Air Liquide est coordinateur et membre du projet Fair (Fabrication additive pour intensification de réacteurs), financé par Bpifrance, qui rassemble des partenaires industriels et académiques. L'objectif pour Air Liquide est de réaliser en fabrication additive un réacteur capable de produire de l'hydrogène. Le groupe a sollicité le Cetim pour l'accompagner dans la démarche de certification du premier réacteur selon la Directive équipement sous pression (DESP). Ce réacteur fonctionne entre 600 et 900°C à 20 bars de pression et transporte des gaz assez destructeurs pour les matériaux. « La DESP impose de réaliser des analyses de risques, ainsi qu'une étude particulière pour caractériser le matériau issu de la fabrication additive par fusion laser sur lit de poudre », explique Olivier Dubet, ingénieur R&D chez Air Liquide. Sans normes harmonisées dédiées à ce matériau, il a fallu, avant de réaliser une pièce fonctionnelle, s'assurer

que les dimensionnements mécaniques et les défauts potentiellement générés par le procédé n'empêchent pas l'utilisation de ces équipements comme équipement sous pression. Les premiers tests d'éclatement se sont révélés positifs. Fort de ces résultats, Air Liquide a pu tester un premier prototype en condition de production d'hydrogène, pendant près de 5 000 heures. « Nous devons prouver que les pièces issues de la fabrication additive atteignent les mêmes performances que celles forgées ou fondues », insiste Olivier Dubet. Et ce, sur au moins deux types de machines, pour ne pas être dépendant d'un seul procédé. » En parallèle, Air Liquide participe au groupe de normalisation UNM 920 sur la fabrication additive, pour mettre en commun l'ensemble des travaux de caractérisation des matériaux. Le groupe compte aussi parmi les partenaires fondateurs de la plateforme AFH (Additive factory hub).

Démarche

Accélérer la mise au point et la production avec l'impression 3D



© Alliance MIM

Substituer la fabrication additive à l'injection d'un mélange de plastique et de poudre métallique dans un moule, première phase du procédé MIM (Metal Injection Moulding). C'est l'objectif d'Alliance MIM pour accéder à des productions de petites séries à plus forte marge sur ses principaux marchés.

Jean-Claude Bihr ne cache pas son enthousiasme : « *C'est formidable ! La fabrication additive est la meilleure technologie métallurgique de ces dix dernières années.* » Le directeur général d'Alliance MIM, qui emploie 125 salariés et réalise 10 millions de chiffre d'affaires, travaille à intégrer la fabrication additive pour produire des pièces de précision en petites séries. Une évolution rendue indispensable pour s'ouvrir de nouvelles opportunités sur ses principaux marchés : l'horlogerie, le luxe, l'aéronautique, l'armement, l'industrie et le médical.

Des limites techniques infranchissables

Comme son nom l'indique, Alliance MIM est née en 1995 de l'alliance de trois entreprises d'horlogerie de la région de Besançon

(25), dont deux suisses, pour tirer parti de la technologie MIM (Metal Injection Moulding). « *Nous, à l'inverse de l'usinage, on fait pousser de la matière autour des trous de la pièce* », image Jean-Claude Bihr. Le procédé, qui s'apparente à la plasturgie, consiste à injecter un mélange de plastique et de poudre métallique dans un moule qui met en forme la pièce. Une seconde étape élimine le plastique et une troisième, appelée frittage, permet de densifier la pièce en la chauffant à haute température dans un four. Elle se rétracte, perd au passage 15 % de son volume, et acquiert ses propriétés physico-chimiques et mécaniques finales lors de cette opération. Principaux avantages du MIM : sa cadence, l'excellent état de surface obtenu et sa répétabilité, qui assure une qualité constante. Mais il faut beaucoup

de temps pour fabriquer les moules, le procédé est peu flexible, et les outillages coûtent cher. « *Je perdais certaines affaires, notamment celles qui portaient sur de petites séries*, rappelle Jean-Claude Bihr. *Pour pallier cette difficulté, nous avons travaillé sur les outillages, avant de buter sur des limites techniques infranchissables.* »

Un mix entre le MIM et le SLM

Dans les années 2000 apparaît le LBM (Laser Beam Melting). La fusion sélective sur lit de poudre fait bien partie des procédés de croissance de matière, mais avec une phase liquide, alors qu'Alliance MIM travaille en phase solide. Pas question de changer, vu le coût des machines de frittage. Aussi, voilà un an et demi, Jean-Claude Bihr s'intéresse-t-il à l'impression 3D plastique, avec dans

Jean-Claude Bihr, directeur général d'Alliance MIM, expérimente l'impression 3D métal pour ouvrir les portes de la petite série au procédé MIM (Metal Injection Moulding).



© Alliance MIM

l'idée d'utiliser un plastique chargé de poudre métallique, comme pour le MIM. Il réalise quelques tests en interne avec un partenaire et est rapidement convaincu. Et pour cause : « *La fabrication additive permettrait de produire à des coûts très inférieurs à ceux actuels car le moule n'aurait pas à être amorti sur de très faibles séries et le temps de développement serait réduit de 3 mois à... 3 jours. J'en ai parlé autour de moi ainsi qu'à des experts du Cetim, qui m'ont contacté pour me faire part du résultat de leurs investigations quant au potentiel technique et économique du Metal Binder Jetting. La technologie qui nous intéresse, c'est un mix entre le MIM et le SLM qui nous affranchirait du moule, la barrière infranchissable pour aller vers des petites séries.* »

Alliance MIM rejoint donc la plateforme MI-3D du Cetim. Elle lui permet de tester la technologie de fabrication additive Metal Binder Jetting développée par le Suédois Digital Metal, qui présente des avantages pour produire des pièces de petites tailles : pas de support, état de surface et finesse améliorés, coût de fabrication réduit. . .

Une plateforme d'échanges

Avec cette plateforme soutenue par la région Auvergne-Rhône-Alpes, Alliance MIM découvre les atouts de ce procédé alternatif à ceux déjà utilisés dans la fabrication additive métallique. La première étape consiste à vérifier les résistances mécaniques et les retraits. Aujourd'hui, il s'agit de définir les tolérances, les tailles réalisables et les matériaux.

De son côté, Alliance MIM apporte son expertise sur une phase clé du procédé : le frittage. Le projet collaboratif a d'ailleurs permis à l'entreprise de gagner deux clients. Avec huit fours, elle compte parmi les seules en France – avec quelques autres sociétés dans le domaine de la compaction-frittage ou des carbures – à maîtriser le frittage, qui, en raison de son coût, demeure le principal frein au développement du procédé. L'enjeu pour Alliance MIM est aujourd'hui de trouver des solutions pour simplifier cette étape en vue de la démocratiser. Ce qui n'est pas simple, notamment en raison des investissements nécessaires en matière de sécurité. L'objectif est de baisser le coût du frittage, mais aussi d'en donner l'accès à d'autres industriels. Pour Jean-Claude Bihr, « *la situation de monopole n'est pas saine. En particulier les grands groupes n'aiment pas être dépendants d'une seule entreprise.* »

Pour l'heure, les essais se poursuivent à Saint-Etienne. À terme, Alliance MIM devrait investir dans des machines de fabrication additive. « *Nous avons déjà livré des pièces à des clients, indique Jean-Claude Bihr. Ils sont à la fois impressionnés et craintifs, car le procédé change complètement la façon de produire.* » Pour autant, le directeur général d'Alliance MIM ne doute pas un instant de l'avenir de la technologie : « *Les marchés, on les connaît. Nous allons avoir accès à de petites séries avec de plus fortes marges. Nous sommes porteurs d'un procédé innovant et qualitatif, alors que trop souvent le MIM est perçu comme du low-cost.* » ■ **AL**

Pratique

À VOIR

Zoom techno Industrie du futur : la fabrication additive

Une technologie clé du futur décryptée en vidéo
Youtube – chaîne Cetim France

Témoignage Industrie du Futur : Mecabess explore la voie de la fabrication additive

Ce spécialiste de l'usinage raconte son expérience au sein de la plateforme Supchad.
Youtube – chaîne Cetim France

Fabrication Additive : le procédé GLAD - Institut Carnot MICA

Présentation du procédé de dépose de poudre métallique fondue par laser.
Youtube – chaîne AirCar – instituts Carnot

A LIRE

Cartographie des acteurs clés de la R&D en fabrication additive

Ouvrage recensant les principaux acteurs de la R&D au sein des grandes régions.
<http://www.cetim.fr> rubrique « Mécatèque »

Étude prospective : le futur de la fabrication additive

Cette étude analyse le positionnement et les conditions de développement de la fabrication additive en France et dans ses territoires.
<https://www.entreprises.gouv.fr/etudes-et-statistiques>

Les plateformes des CTI : accessibles aux entreprises pour des parcours vers l'Industrie du futur

Présentation des plateformes des centres techniques industriels français, dont celle dédiée à la fabrication additive. Ouvrage édité par le Réseau CTI.

ÉVÉNEMENTS

Global Industrie

Un événement de dimension internationale qui réunit toutes les étapes de la chaîne de valeur.
Du 27 au 30 mars 2018 à Paris Nord Villepinte.

Addfab

Le salon de la fabrication additive à Paris
11 et 12 avril 2018 à Paris Porte de Versailles

3D Print Congress & Exhibition

Exposition, tables rondes, conférences et ateliers
Du 5 au 7 juin 2018 à Lyon Eurexpo.

VEILLE

Retrouvez les notes de veille du Cetim traitant de ce sujet sur cetim.fr, rubrique « Mécatèque » :

EMO 2017 - Fabrication Additive - novembre 2017
Simulation pour la fabrication additive - octobre 2017
Veille normative UNM : fabrication additive - septembre 2017
La fabrication additive médicale aux Assises européennes de la fabrication additive - septembre 2017
Impact de la fabrication additive sur les métiers de l'usinage - septembre 2017