

AddUp contribue à amener l'impression 3D métallique dans l'espace

AddUp fait partie de l'ambitieux projet «Metal3D», dont le but est de créer l'imprimante 3D qui produira les premières pièces métalliques depuis l'espace. Ce projet est mené par l'Agence spatiale européenne (ESA), Airbus Defense and Space et d'autres partenaires industriels et universitaires tels que Highftech Engineering et l'Université de Cranfield.

Dans quelques mois, des pièces métalliques seront produites par une imprimante très spéciale. En effet, pour la première fois dans toute l'histoire, une machine sur-mesure sera installée à bord de la Station spatiale internationale (ISS), au sein du module Columbus et sera la première en son genre à pouvoir imprimer depuis l'espace.

Les partenaires de ce projet

Metal3D est un projet de grande envergure qui fait intervenir plusieurs entités. On retrouve l'ESA : l'Agence Spatiale Européenne, qui commande la mission et joue le rôle de client dans ce projet. Le pilotage du projet est assuré par les équipes d'Airbus Defence & Space à Toulouse. Leurs équipes assurent l'intégration des différentes composantes de la machine, leur alimentation électrique ainsi que la conformité pour l'environnement spatial. L'Université de Cranfield est en charge de la source d'énergie et du mécanisme d'apport de matériau : dans le cas de « Metal3D » il s'agit d'un laser et d'un fil en acier inoxydable. La société Highftech s'occupe de fabriquer l'enceinte de la machine et d'y intégrer la gestion des fluides. AddUp réalise la structure interne et les mécanismes de la machine, ainsi que l'automate qui la contrôle et l'interface qui permet de communiquer avec le sol.

Alexandre Piaget, ingénieur R&D chez AddUp témoigne : "AddUp joue un rôle important dans la réalisation de cette mission mais son implication remonte à la phase d'avant-projet où il a fallu démontrer la faisabilité du projet. Cette première partie réalisée dans les locaux de Salon de Provence a construit les fondements de ce qu'est la machine aujourd'hui. Dans sa version finale, AddUp est en charge des axes mobiles, des pièces de structures et du logiciel de la machine."

AddUp

Depuis sa création en 2016, par le fruit d'un accord de collaboration signé par Fives et Michelin en septembre 2015, AddUp a développé une compétence unique en matière de fabrication additive métallique.

La société a investi dans la conception de machines d'impression 3D métal dans les deux technologies complémentaires les plus dominantes du marché.

AddUp est un expert en fusion sur lit de poudre (PBF), idéal pour la fabrication de pièces en conception très complexe et performances améliorées notamment avec l'utilisation de poudre fine, et en DED (Directed Energy Deposition) très pertinent pour la réparation de pièces et ajouter une fonction. AddUp exploite un parc de près de 40 machines réparties sur ses sites de Cébazat, Strasbourg et Salon de Provence en France.

Cela permet à AddUp d'accélérer la maîtrise du procédé d'un point de vue industriel et ainsi d'améliorer la conception et les performances de ses machines. Enfin, AddUp est organisé pour accompagner les clients tout au long de leur parcours que ce soit dans les phases de découverte, de preuve de concept, de production de pièces ou d'intégration de technologie dans leurs ateliers.

www.addupsolutions.com

Plus précisément, sur le plan mécanique, les experts d'Addup ont conçu et fabriqué la structure interne de la machine, y compris toutes les pièces mobiles. Du côté logiciel, ils ont développé le programme d'automatisation de la machine, qui comprend des fonctions telle que la communication avec le sol (envoi de données, mesures, images, rapports, et exécution des commandes reçues de la Terre).

La mission : caractérisation du métal

La mission «Metal3D» est commandée par l'Agence spatiale européenne (ESA) en tant que démonstrateur technologique. L'objectif est de caractériser les propriétés mécaniques d'un matériau mis en forme en microgravité. Pour mener à bien cette expérience, deux lots d'éprouvettes sont produits par deux imprimantes identiques. Alors que le premier lot sera produit à Toulouse en gravité terrestre, le second sera réalisé dans l'espace, plus précisément dans le module Columbus de l'ISS, en microgravité. Pour réaliser cette expérience, deux exemplaires identiques de machine d'impression 3D métallique ont été conçues et produites, afin d'être capables de fonctionner dans les deux environnements. L'imprimante qui a été conçue pour cette mission sera donc la première à imprimer des pièces métalliques dans l'espace.

Le défi : la production en microgravité

En l'absence de gravité, la plupart des procédés actuels de fabrication additive ne sont plus utilisables. Soit parce qu'ils ne sont pas compatibles avec l'environnement spatial (l'utilisation de poudre fine est dangereuse dans la station spatiale), soit parce qu'il n'est pas possible de les mettre en œuvre simplement en microgravité (procédés dits lit de poudre par exemple). Pour rendre possible la fabrication en microgravité, les partenaires ont choisi d'utiliser un procédé qui favorise les forces induites par la tension de surface : il s'agit de la combinaison fil-laser (W-DED). Un laser sera utilisé comme source d'énergie et un fil d'acier inoxydable 316L comme matière première. Le laser et le système d'alimentation en fil sont fixés dans le châssis de la machine, et la table d'impression est rendue mobile par 3 axes linéaires et 1 axe rotatif. La machine fonctionne sous azote afin de limiter l'oxydation du matériau et d'éviter les risques de combustion. L'accès aux ressources étant limité dans l'ISS, l'atmosphère de la machine est filtrée et refroidie tout au long du processus de fabrication pour limiter la consommation d'azote et recycler au maximum celui déjà présent dans la machine.

Vidéo de présentation du projet à lire ici :

<https://www.youtube.com/watch?v=DqY6qhnQkGA>

La suite du projet

L'expédition de la machine sur l'ISS est prévue pour Février de l'année prochaine. Mais les suites du projet sont déjà en route : nous avons avec Airbus Defense and Space le projet de construire une machine inspirée de Metal3D qui permettra de continuer les développements sur cette technologie.

Les perspectives de l'impression 3D dans le contexte de l'exploration spatiale sont nombreuses. On pense bien sûr à la fabrication et la réparation d'outils et de pièces, directement sur place et avec un matériau d'apport unique pour une grande variété de pièces. C'est également la possibilité de concevoir des systèmes plus complexes, voire des habitats dans un contexte de base lunaire ou martienne.