

La session du mercredi « Qualité – Sécurité – Environnement – Économie », animée par Philippe Vannerot, PDG de la société 3A SAS et vice-président de l'AFPR, a proposé des sujets clés extrêmement importants pour tous les acteurs travaillant avec la fabrication additive. Le témoignage important d'un acteur ayant contracté une maladie professionnelle due à la fabrication additive a permis de mieux comprendre à quel point la gestion des risques pour les humains qui sont en contact avec les machines est un sujet de la plus haute importance et à ne surtout pas négliger. De nombreuses contributions industrielles et académiques ont permis d'illustrer à la fois les réussites déjà acquises, les enjeux de la qualité et de l'impact environnemental de la fabrication additive, mais aussi les aspects liés au business model. Cette session a été complétée par une présentation de l'état actuel du potentiel de technologies de contrôle, de l'enjeu et du contenu des principaux projets relatifs à la mesure et au contrôle pour la fabrication additive (in- et out-process). Un témoignage relatif aux aspects liés à la finition des pièces a poursuivi cette session. Enfin, un tout nouvel acteur industriel, AddUp, a exposé sa stratégie ainsi que les enjeux du futur très contraint et compétitif. Cette session a permis de rappeler que la fabrication additive n'est pas un « presse-bouton » et que de nombreux facteurs sont à prendre en compte au regard de la valeur attendue.

En préalable à la session du mercredi après-midi qu'il a animé, Eujin Pei, de l'université Brunel à Londres, a exposé les avancées de son équipe et de ses travaux de coordination au niveau du groupe WG4 de l'ISO TC 261 sur les formats de données. La session « Solutions industrielles » était consacrée aux dernières avancées des technologies de fabrication additive. Les sociétés Prodways, Irepa Laser, Stratasys, Renishaw, Multistation, SLM Solutions, 3DCeram et la structure universitaire IRTES ont également apporté de très nombreux éclairages sur les dernières innovations qui permettent de constater des avancées significatives quant aux performances des procédés.

La session « Applications », animée par Benoît Verquin, chargé de projets sur la fabrication additive au CETIM, a rassemblé des acteurs et a permis d'avoir des éclairages très différents quant à la maturité et la mise en œuvre des technologies sur des cas pratiques allant des pièces certifiées bonnes de vol pour l'aéronautique et le spatial, jusqu'aux pièces poreuses pour le dentaire ou la fabrication de pièces de précision à l'aide d'un nouveau procédé spécifique dédié à la fonderie. La session s'est terminée par la traditionnelle présentation par le président de l'association Ars Mathematica, Christian Lavigne, d'une page d'histoire de la création par les artistes à l'aide de technologies numériques d'œuvres toujours plus ambitieuses et innovantes au cours du temps. Cette présentation venait en complément d'une exposition riche et variée sur l'espace de démonstration, sur lequel de nombreux exposants étaient présents.

La session du jeudi matin, animée par Didier Nimal, président d'OS-SEOMATRIX, était entièrement consacrée aux applications dans le secteur médical. Elle a été structurée en plusieurs ateliers : implants et prothèses, épithèses et orthèses, modèles et guides et enfin bio-impression. En introduction à la session, Paulo Bartolo, de l'université de Manchester, a apporté son expertise sur ces domaines et proposé une mise à jour de l'état de l'art dans le domaine médical. Il s'est appuyé sur de très nombreux travaux et sur des évolutions particulièrement intéressantes qui ont été reprises et illustrées pour la plupart d'entre elles par les intervenants qui ont suivi. La présence de praticiens prothésistes et de chirurgiens, en complément de constructeurs et de

prestataires, a apporté une richesse toute particulière à cette session. Les enjeux réglementaires ont également fait l'objet d'une présentation. Le lien avec les technologies de scanning, de reconstruction et de modélisation 3D, de réalité virtuelle et augmentée, d'assistance au geste chirurgical a été largement commenté par certains orateurs. Parmi ces derniers, le chirurgien Jean-Christophe Bernhard, du CHU de Bordeaux, a présenté un modèle imprimé en 3D spécifique à la pathologie tumorale dont l'utilisation d'un matériau transparent a révolutionné l'approche chirurgicale. Vous pouvez retrouver l'article « L'impression 3D au service de la chirurgie rénale », dédié à cette application, dans *A3DM Magazine* n°4 ou sur le site www.a3dm-magazine.fr. Enfin, l'association CellSpace a présenté le projet iLite, en lien direct avec la démarche de mise en place d'une plate-forme de bio-impression en milieu hospitalier.

En début d'après-midi, le keynote de Benoît Furet, chercheur à l'IRCCyN, a dressé un état des lieux sur les dernières évolutions de la fabrication additive pour la construction et le bâtiment. Il a également introduit la technologie qu'il développe, basée sur un matériau de type foam, et qui a déjà montré son potentiel par les projets inno3D et batiprint3D.

Implants

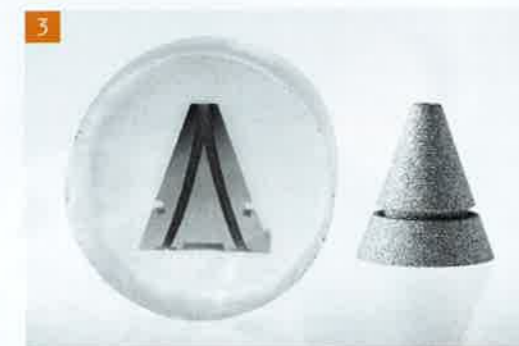


La dernière session « Enjeux et défis de la formation aux méthodes et technologies de la fabrication additive », animée par Benoît Eynard, directeur général chez AIP-PRIMECA, était consacrée à la formation à tous les niveaux. Les différents témoignages ont montré les acquis en formation initiale, en formation continue mais aussi en formation de formateurs. Un bilan de l'action menée pour formaliser les référentiels de formation, en lien avec le Ministère, a été proposé et commenté dans l'attente de voir ces référentiels intégrés aux programmes officiels des cursus de formations des lycées, des écoles et des universités.

Les Trophées de l'AFPR

Traditionnellement, les Trophées de l'AFPR (figure 1) sont décernés à des réalisations exemplaires et innovantes. Cette année, quatre Trophées ont été remis.

- **Meilleure étude** : société 3A SAS et UTT (antenne de Nogent). Méthodologie innovante pour produire des pièces en alliages métalliques homogènes au moyen de la technologie EBM.
- **Meilleure pièce** : sociétés Volum-e / Airbus Safran Launchers. Pièce de formes complexes et intégrant différentes fonctions, nécessitant des centaines d'heures de fabrication sans aléas machine ni défaut (figure 2).
- **Meilleure application de la fabrication additive** : sociétés Höganäs AB / Digital Metal. Nouvelle technologie de fabrication de petites pièces métalliques précises par processus indirect à partir de modèles fabriqués sans support et avec une haute résolution (figure 3).
- **Prix spécial du jury** : Olaf Diegel pour sa guitare en aluminium.



Support mécanique pour satellite spatial produit sur une AM250 Renishaw.

RENISHAW
apply innovation™

Repensez la conception

Explorez le potentiel de la fabrication additive

Les systèmes de fabrication additive de Renishaw utilisent la technologie de fusion laser sur lit de poudre pour produire des pièces métalliques complexes, entièrement denses directement à partir de CAO 3D.

Souvent appelée impression 3D, cette technologie n'est pas bridée par les règles de conception de la fabrication traditionnelle. Elle crée des géométries complexes comme les canaux de refroidissement conformes pour les moules d'injection, réduit le poids des composants en ne plaçant de la matière que là où cela est nécessaire, optimise l'assemblage en limitant le nombre de composants. La fabrication additive est aussi complémentaire aux technologies d'usinage conventionnelles et contribue directement à réduire les délais, les coûts d'outillages et les déchets matière.

Pour plus d'informations, visitez www.renishaw.com/additive

Renishaw S.A.S. 15 rue Albert Einstein, Champs sur Marne, 77447, Marne la Vallée, Cedex 2, France
T +33 1 64 61 84 84 F +33 1 64 61 65 26 E france@renishaw.com

www.renishaw.fr



La session du mercredi « Qualité – Sécurité – Environnement – Économie », animée par Philippe Vannerot, PDG de la société 3A SAS et vice-président de l'AFPR, a proposé des sujets clés extrêmement importants pour tous les acteurs travaillant avec la fabrication additive. Le témoignage important d'un acteur ayant contracté une maladie professionnelle due à la fabrication additive a permis de mieux comprendre à quel point la gestion des risques pour les humains qui sont en contact avec les machines est un sujet de la plus haute importance et à ne surtout pas négliger. De nombreuses contributions industrielles et académiques ont permis d'illustrer à la fois les réussites déjà acquises, les enjeux de la qualité et de l'impact environnemental de la fabrication additive, mais aussi les aspects liés au business model. Cette session a été complétée par une présentation de l'état actuel du potentiel de technologies de contrôle, de l'enjeu et du contenu des principaux projets relatifs à la mesure et au contrôle pour la fabrication additive (in- et out-process). Un témoignage relatif aux aspects liés à la finition des pièces a poursuivi cette session. Enfin, un tout nouvel acteur industriel, AddUp, a exposé sa stratégie ainsi que les enjeux du futur très contraint et compétitif. Cette session a permis de rappeler que la fabrication additive n'est pas un « presse-bouton » et que de nombreux facteurs sont à prendre en compte au regard de la valeur attendue.

En préalable à la session du mercredi après-midi qu'il a animé, Eujin Pei, de l'université Brunel à Londres, a exposé les avancées de son équipe et de ses travaux de coordination au niveau du groupe WG4 de l'ISO TC 261 sur les formats de données. La session « Solutions industrielles » était consacrée aux dernières avancées des technologies de fabrication additive. Les sociétés Prodways, Irepa Laser, Stratasys, Renishaw, Multistation, SLM Solutions, 3DCeram et la structure universitaire IRTES ont également apporté de très nombreux éclairages sur les dernières innovations qui permettent de constater des avancées significatives quant aux performances des procédés.

La session « Applications », animée par Benoît Verquin, chargé de projets sur la fabrication additive au CETIM, a rassemblé des acteurs et a permis d'avoir des éclairages très différents quant à la maturité et la mise en œuvre des technologies sur des cas pratiques allant des pièces certifiées bonnes de vol pour l'aéronautique et le spatial, jusqu'aux pièces poreuses pour le dentaire ou la fabrication de pièces de précision à l'aide d'un nouveau procédé spécifique dédié à la fonderie. La session s'est terminée par la traditionnelle présentation par le président de l'association Ars Mathematica, Christian Lavigne, d'une page d'histoire de la création par les artistes à l'aide de technologies numériques d'œuvres toujours plus ambitieuses et innovantes au cours du temps. Cette présentation venait en complément d'une exposition riche et variée sur l'espace de démonstration, sur lequel de nombreux exposants étaient présents.

La session du jeudi matin, animée par Didier Nimal, président d'OS-SEOMATRIX, était entièrement consacrée aux applications dans le secteur médical. Elle a été structurée en plusieurs ateliers : implants et prothèses, épithèses et orthèses, modèles et guides et enfin bio-impression. En introduction à la session, Paulo Bartolo, de l'université de Manchester, a apporté son expertise sur ces domaines et proposé une mise à jour de l'état de l'art dans le domaine médical. Il s'est appuyé sur de très nombreux travaux et sur des évolutions particulièrement intéressantes qui ont été reprises et illustrées pour la plupart d'entre elles par les intervenants qui ont suivi. La présence de praticiens prothésistes et de chirurgiens, en complément de constructeurs et de

prestataires, a apporté une richesse toute particulière à cette session. Les enjeux réglementaires ont également fait l'objet d'une présentation. Le lien avec les technologies de scanning, de reconstruction et de modélisation 3D, de réalité virtuelle et augmentée, d'assistance au geste chirurgical a été largement commenté par certains orateurs. Parmi ces derniers, le chirurgien Jean-Christophe Bernhard, du CHU de Bordeaux, a présenté un modèle imprimé en 3D spécifique à la pathologie tumorale dont l'utilisation d'un matériau transparent a révolutionné l'approche chirurgicale. Vous pouvez retrouver l'article « L'impression 3D au service de la chirurgie rénale », dédié à cette application, dans *A3DM Magazine* n°4 ou sur le site www.a3dm-magazine.fr. Enfin, l'association CellSpace a présenté le projet iLite, en lien direct avec la démarche de mise en place d'une plate-forme de bio-impression en milieu hospitalier.

En début d'après-midi, le keynote de Benoît Furet, chercheur à l'IRCCyN, a dressé un état des lieux sur les dernières évolutions de la fabrication additive pour la construction et le bâtiment. Il a également introduit la technologie qu'il développe, basée sur un matériau de type foam, et qui a déjà montré son potentiel par les projets inno3D et batiprint3D.

Implants



La dernière session « Enjeux et défis de la formation aux méthodes et technologies de la fabrication additive », animée par Benoît Eynard, directeur général chez AIP-PRIMECA, était consacrée à la formation à tous les niveaux. Les différents témoignages ont montré les acquis en formation initiale, en formation continue mais aussi en formation de formateurs. Un bilan de l'action menée pour formaliser les référentiels de formation, en lien avec le Ministère, a été proposé et commenté dans l'attente de voir ces référentiels intégrés aux programmes officiels des cursus de formations des lycées, des écoles et des universités.

Les Trophées de l'AFPR

Traditionnellement, les Trophées de l'AFPR (figure 1) sont décernés à des réalisations exemplaires et innovantes. Cette année, quatre Trophées ont été remis.

- **Meilleure étude** : société 3A SAS et UTT (antenne de Nogent). Méthodologie innovante pour produire des pièces en alliages métalliques homogènes au moyen de la technologie EBM.
- **Meilleure pièce** : sociétés Volum-e / Airbus Safran Launchers. Pièce de formes complexes et intégrant différentes fonctions, nécessitant des centaines d'heures de fabrication sans aléas machine ni défaut (figure 2).
- **Meilleure application de la fabrication additive** : sociétés Höganäs AB / Digital Metal. Nouvelle technologie de fabrication de petites pièces métalliques précises par processus indirect à partir de modèles fabriqués sans support et avec une haute résolution (figure 3).
- **Prix spécial du jury** : Olaf Diegel pour sa guitare en aluminium.



Support mécanique pour satellite spatial produit sur une AM250 Renishaw.

RENISHAW
apply innovation™

Repensez la conception

Explorez le potentiel de la fabrication additive

Les systèmes de fabrication additive de Renishaw utilisent la technologie de fusion laser sur lit de poudre pour produire des pièces métalliques complexes, entièrement denses directement à partir de CAO 3D.

Souvent appelée impression 3D, cette technologie n'est pas bridée par les règles de conception de la fabrication traditionnelle. Elle crée des géométries complexes comme les canaux de refroidissement conformes pour les moules d'injection, réduit le poids des composants en ne plaçant de la matière que là où cela est nécessaire, optimise l'assemblage en limitant le nombre de composants. La fabrication additive est aussi complémentaire aux technologies d'usinage conventionnelles et contribue directement à réduire les délais, les coûts d'outillages et les déchets matière.

Pour plus d'informations, visitez www.renishaw.com/additive

Renishaw S.A.S. 15 rue Albert Einstein, Champs sur Marne, 77447, Marne la Vallée, Cedex 2, France
T +33 1 64 61 84 84 F +33 1 64 61 65 26 E france@renishaw.com

www.renishaw.fr

