



## Faits

### Défi

Optimiser l'utilisation des systèmes EOS existants pour la fabrication économique et sûre de composants de série.

### Solution

Fabrication Additive de moyeux endoscopiques de chez MTU Aero Engines pour le turbo-propulseur du nouveau moteur de la génération PurePower® PW1100G-JM pour l'A320neo de chez Airbus.

### Résultats

- Flexibilité : La liberté de conception est théoriquement illimitée
- Rapidité : Les temps de développement, fabrication et les délais de livraison sont considérablement réduits
- Economie : La fabrication sans outil réduit drastiquement les coûts de développement et de production



*Fabrication Additive de moyeux endoscopiques de chez MTU Aero Engines pour le turbopropulseur haute vitesse, basse pression PurePower® PW1100G-JM, qui alimentera l'A320neo (source : MTU Aero Engines).*

Une Stratégie Intelligente pour Atteindre l'Excellence :  
MTU Mise sur la Fabrication Additive  
pour la Production de ses Pièces de Série



e-Manufacturing Solutions

# La technologie EOS permet la fabrication économique de composants de moteur pour l'Airbus A320neo

## Profil

MTU Aero Engines est un fabricant leader allemand de moteurs. Cette société implantée depuis longtemps, basée à Munich emploie environ 9 000 employés. Elle développe, produit et distribue des composants de moteurs d'avion pour le civil et l'armée ainsi que des turbines à gaz. L'entreprise apporte aussi une prestation de conseil à ses clients et supervise l'assemblage final de moteurs et le SAV.

## Pour plus d'information

[www.mtu.de](http://www.mtu.de)

15% de consommation de fuel en moins – c'est le premier avantage que le fabricant Airbus veut offrir à ses clients avec son A320neo, un nouvel avion court et moyen courrier. Atteindre ce but nécessite surtout des moteurs plus efficaces. MTU Aero Engines est le premier fournisseur du fabricant de moteurs américain Pratt & Whitney et joue un rôle clé dans la réalisation des objectifs d'Airbus. Afin de rester à la pointe de la technologie, les experts munichois en moteurs d'avion, défendent activement l'utilisation de procédés de fabrication innovants. Ici la Fabrication Additive joue un rôle important, comme le montre la fabrication de moyeux endoscopiques, points d'accès pour inspecter les turbines, un produit pour lequel MTU mise sur la technologie EOS.

## Défi

Le secteur aéronautique est le plus innovant du monde. Airbus a déposé plus de 380 brevets pour la seule conception de l'A380. Les nouveaux matériaux et technologies qui sont disponibles pour la production de série ont un rôle important à jouer dans cette industrie pour des raisons de coûts, poids et fonctionnalité. C'est pour cette raison que les fabricants et fournisseurs ont testé les

performances des procédés de Fabrication Additive par lequel les composants sont produits couche par couche en utilisant un laser qui solidifie la poudre. Cette méthode était à l'origine utilisée dans la fabrication de prototypes puisqu'elle permet la production rapide de pièces individuelles. Grâce à ses nombreux avantages pourtant, cette technologie s'est imposée comme l'un des principaux moyens de produire en série. Les avantages associés à ce pro-

cedé incluent une plus grande liberté de conception ainsi qu'une plus large gamme de matières premières utilisables, allant de plastiques extrêmement légers, résistant au feu et ignifugés à une variété de métaux. Généralement, au moment du décollage d'un avion, les pressions en terme de coûts aussi bien qu'en terme de sécurité deviennent des forces motrices significatives. Il est donc important de choisir le meilleur moment pour introduire de nouvelles technologies. MTU Aero Engines, le fabricant allemand leader de moteurs a développé étape par étape une approche stratégique vers l'utilisation de la Fabrication Additive.

La société utilise actuellement 7 systèmes EOS. « Il y a environ 10 ans que nous avons commencé à fabriquer des outils et à développer des composants, » explique le Dr Karl-Heinz Dusel, Directeur des Technologies Rapides chez MTU. « Afin d'optimiser les capacités d'utilisation et d'implanter notre



*Fabrication chez MTU : Un des 7 systèmes EOS qui produit des composants de série pour la fabrication de moteurs (source : MTU Aero Engines).*

plan par étapes, nous nous sommes mis en recherche de nouveaux domaines où nous pourrions appliquer cette technologie. » Le défi principal consistait d'un côté à prendre en considération les coûts et la sécurité, et d'un autre côté de poursuivre notre innovation stratégique.

### Solution

Des moyeux endoscopiques seront utilisés dans la dernière génération de moteurs – le Geared Turbo Fan (GTF) – et ils seront fabriqués en utilisant les systèmes EOS. « Au début de la seconde phase nous avons commencé par produire des composants bruts, qui ont remplacé les pièces existantes. Les moyeux endoscopiques des turbines basse pression du moteur GTS de l'A320neo faisaient partie de cette catégorie », explique Karl-Heinz Dusel. Ces petits composants additionnels permettent aux techniciens de vérifier l'état des pales de turbine à l'intérieur du moteur en utilisant des endoscopes. Les pièces sont rivetées au boîtier de turbine pour créer une ouverture pour l'endoscope, qui dans le secteur aéronautique s'appelle un boroscope.

La résistance à la chaleur et la durabilité sont des caractéristiques clés de l'alliage au nickel qui était utilisé. Ce matériau

haute qualité permet d'obtenir les meilleurs résultats demandés pour cette pièce mais il est difficile à travailler par usinage traditionnel. Heureusement, un tel problème est facilement contourné grâce à la Fabrication Additive. MTU étant également producteur de matières premières, la société a été capable de développer une nouvelle chaîne de procédés qui a été approuvée et intégrée au système de fabrication.

L'ensemble du processus de fabrication est étayé par un système de contrôle spécifiquement développé par MTU. Des clichés de contrôle sont effectués pour chaque étape de production et couche par couche. De plus, de nouvelles procédures qualité ont été introduites, telle qu'une tomographie optique. Même l'Autorité de l'Aviation Fédérale Allemande a certifié les systèmes EOS. Dans le passé les moyeux endoscopiques étaient coulés ou usinés à partir de métal solide, mais les turbines basse pression pour le Geared Turbo Fan de l'A320neo sont les premières turbines à être équipées de moyeux endoscopiques produits par Fabrication Additive. Par-dessus tout les avantages économiques de la technologie EOS ont été le facteur décisif que ce soit au cours des étapes de

développement que pendant la phase de production.

### Résultats

L'approche stratégique a payé pour MTU ainsi que la collaboration étroite et positive avec EOS. Les préparatifs pour la production de série des moyeux endoscopiques ont maintenant commencé. La fabrication de 16 pièces par production est envisagée, totalisant plus de 2 000 pièces par an. On prévoit de doubler en pourcentage les économies faites en comparaison avec les procédés de fabrication précédents, et la qualité a déjà atteint un niveau élevé. MTU et EOS travaillent ensemble pour continuer d'optimiser la finition des pièces, et en particulier au niveau de l'état de surface avec le but d'obtenir la perfection dans la structure mécanique.

Pour le Docteur Dusel, les avantages sont évidents : « la technologie EOS est caractérisée par une liberté de conception théoriquement illimitée et par les temps de développement, production et délais de livraison significativement réduits. De plus les coûts de développement et production sont drastiquement diminués. Des composants plus légers et de plus grande complexité peuvent devenir réalité et la fabrication nécessite moins de

matières premières ainsi que des outils réduits au minimum ». MTU voit beaucoup de potentiel dans la fabrication d'autres séries de composants pour moteurs d'avion, tel que les boîtiers de paliers ou les lames de turbines qui tous deux doivent répondre aux plus hautes exigences en terme de sécurité et fiabilité. L'objectif de MTU : D'ici à 15 ans une proportion significative de composants devra être fabriquée en utilisant l'impression industrielle 3D. La technologie EOS contribue donc à la compétitivité de l'entreprise, qui est active dans l'un des secteurs les plus exigeants du monde.

*« L'utilisation de la Fabrication Additive pour la production de moyeux endoscopiques a été couronnée de succès. Une fois encore ceci prouve l'engagement de MTU pour avoir le leadership en termes d'innovation. Nous produisons l'un des moteurs les perfectionnés du monde – le Geared Turbo Fan grâce à l'un des procédés les plus avancés au monde ».*

Dr Karl-Heinz Dusel, Directeur des Technologies Rapides chez MTU.

EOS France  
12, bis rue du Château d'Eau  
69410 Champagne au Mont d'Or  
Téléphone : 04 37 49 76 76  
Email : EOS-France@eo.info

Siège social  
EOS GmbH  
Electro Optical Systems  
Robert-Stirling-Ring 1  
82152 Krailling/Munich  
Allemagne  
Téléphone : +49 89 893 36-0  
Fax : +49 89 893 36-285

[www.eos.info](http://www.eos.info)

Think the impossible. You can get it.

