



**SOGETI**

High Tech

## Faits

### Défi

Développement et production rapides d'un chemin de câbles pour une caméra placée dans le stabilisateur vertical de l'A350 via la fabrication additive (FA).

### Solution

La fabrication d'un composant unique sur un système EOS M 400 permet de ramener le délai de production à 19 heures.

### Résultats

- Rapidité : produit fini obtenu en deux semaines
- Réduction : une pièce au lieu de 30 composants
- Rapidité : délai de production de 70 jours ramené à 19 heures
- Légèreté : réduction du poids de 30 %



*Légèreté et grande qualité : conception unifiée du support de la dérive fabriqué en aluminium AlSi10Mg (EOS).  
(Source : EOS)*

La fabrication additive au service  
du nouvel A350 XWB



# Un chemin de câbles de l'Airbus A350 XWB – de la conception au composant en deux semaines

## Profil bref

Sogeti High Tech est une filiale à 100 % de Cap Gemini S.A., et le pôle d'excellence du groupe pour l'ingénierie système, physique et logicielle, ainsi que pour les tests et les services de conseil.

Sogeti accompagne ses clients dans la préparation de leurs projets, tout en formant systématiquement les employés à la fabrication additive. En collaboration avec EOS, la société couvre la totalité des services de FA.

## Pour plus d'informations

[www.sogeti-hightech.de](http://www.sogeti-hightech.de)

C'est toujours un moment spécial lorsqu'un nouvel avion de ligne prend son premier envol – surtout lorsqu'il s'agit de l'Airbus A350 XWB. Pour cet appareil du nouveau millénaire, qui n'est autre que l'avion le plus puissant au monde dans sa catégorie, il fallait clairement miser sur des matériaux et processus de production innovants. En tant que technologie du futur, la fabrication additive était une possibilité à étudier pendant le développement. Dans le cadre d'un projet pilote, des spécialistes de Sogeti High Tech ont réussi à développer en un temps record un chemin de câbles sur le longeron avant du stabilisateur vertical de l'avion. Concrètement, il a suffi de deux semaines pour passer de l'esquisse initiale à la pièce finie. La technologie et l'expertise d'EOS ont joué un rôle essentiel tout au long de ce processus.

## Défi

Le projet prévoyait notamment la production d'un chemin de câbles pour le tout dernier modèle d'Airbus. Ce composant était indispensable à l'alimentation et au transfert des données de la caméra située dans le stabilisateur vertical, qui fournit une vue de l'extérieur aux passagers et indique aux pilotes l'orientation de l'appareil au sol. Le cahier des charges du produit imposait la conception d'un composant fonctionnel adapté à une production en série. Cette tâche a été confiée à Sogeti High Tech,

filiale à 100 % de Cap Gemini S.A., coté à la Bourse de Paris.

Le défi était toutefois de taille, car l'équipe ne disposait que de deux semaines pour finaliser tout le processus de développement : analyse de la pièce et de la configuration de l'installation actuelle, étude des paramètres visant à optimiser la topologie et son interprétation, conception et production de la pièce finie. Il fallait également veiller à limiter au maximum le nombre de structures porteuses afin d'éviter tout post-traitement.

De plus, les spécifications du composant demandaient l'intégration de l'attache-câbles, un poids réduit et une parfaite conformité aux réglementations très strictes de la certification aéronautique à venir.

Le composant de fabrication classique était constitué de pièces métalliques et de nombreux rivets – soit plus de 30 pièces au total. Les connecteurs situés dans la partie supérieure étaient, quant à eux, en plastique. L'objectif était donc de développer une solution intégrée, autrement dit une pièce unique incluant ces connecteurs, afin de réduire de manière significative les délais de construction et d'installation. La réduction du poids grâce à la fabrication additive a été déterminée par une étude des paramètres basée sur l'optimisation de la topologie.

## Solution

Pour concevoir les pièces du nouveau composant à fabriquer



*Grâce à la conception unifiée du support de la dérive fabriqué de manière additive, les 30 pièces initiales ont été ramenées à une seule.*

*(Source : Sogeti)*

de manière additive, Sogeti High Tech a suivi un processus de développement éprouvé. Le projet a démarré par une analyse du composant de fabrication classique en vue du prochain processus de fabrication. Les résultats se sont révélés très positifs. De par sa fonctionnalité, ses matériaux et sa structure complexe, le composant précédent était tout indiqué pour la technologie d'impression 3D sur lit de poudre d'EOS. La liberté de conception offerte par cette dernière permet de rassembler des structures complexes en une seule pièce. En d'autres termes, il est possible d'obtenir un composant plus léger, sans pour autant négliger l'aspect fonctionnel.

Cette analyse a ensuite permis de définir l'espace de conception – c'est-à-dire l'encombrement du chemin de câbles. L'équipe a choisi d'utiliser l'alliage d'aluminium AlSi10Mg, un matériau idéal pour la fabrication de structures complexes à parois fines. Les interfaces liées aux zones extérieures n'ont pas été modifiées, car elles n'entraient pas dans le périmètre de l'espace de conception. Les charges définies ont servi de conditions pour l'optimisation topologique dans l'étude des paramètres. Elles ont été utilisées comme point de départ de la nouvelle conception.

Comme à l'accoutumée, les calculs d'optimisation topologique ont été effectués via un logiciel d'IAO. En revanche, l'équipe a misé sur une solution dédiée de conception de structures avec surfaces libres pour la phase de remodelisation. Sogeti High Tech s'est occupé de toute la partie conception. Afin de respecter le délai de deux semaines imposé, EOS a calculé le temps de fabrication et optimisé les paramètres à partir des résultats de l'étude topologique en utilisant le logiciel EOSPRINT. Le constructeur a ainsi généré l'IAO de la pièce fabriquée, tout en tenant compte des possibilités et limites du processus de fabrication, et de la nécessité d'éviter l'utilisation de structures porteuses. « Outre un matériel d'exception, EOS offre toute l'expertise nécessaire pour fabriquer des composants de manière additive – ce que nous apprécions tout particulièrement », déclare Carlos Ribeiro Simoes, responsable de l'offre Fabrication Additive chez Sogeti High Tech.

### Results

Grâce à leur collaboration, Sogeti et EOS ont pu développer un composant optimisé pour la fabrication additive qui exploite pleinement la liberté de conception offerte par la technologie DMLS, tout en tenant compte de ses restrictions. Ainsi, les connecteurs du chemin de câbles

ont pu être intégrés dans la conception, et des renforcements locaux incorporés dans des zones stratégiques afin d'optimiser la structure. Les ouvertures et montants autoportants situés à l'intérieur du composant contribuent à limiter les efforts et donc à minimiser les coûts de post-traitement.

De plus, le composant peut être produit très rapidement en cas de besoin. La fabrication – effectuée sur un système EOS M 400 avec des épaisseurs de couche de 90 µm – ne prend que 19 heures, contre 70 jours auparavant, ce qui correspond à une réduction du délai de production de plus de 90 %. Ces gains de performance sont principalement liés au regroupement des 30 précédentes pièces en un composant central unique, qui peut désormais être produit en une seule étape. Par ailleurs, il n'est plus nécessaire de fabriquer et de stocker les différentes pièces, ce qui peut représenter un coût élevé. Le stockage du composant entièrement assemblé est à présent beaucoup plus simple.

Sogeti a pu nettement accélérer la production, mais aussi le temps de développement. Il ne lui a fallu, en effet, que deux semaines pour passer de l'esquisse initiale au produit fini. Cet accomplissement est absolument phénoménal. La

conception s'est également traduite par une optimisation du poids. Alors que les pièces fabriquées de manière classique pesaient 452 grammes, le chemin de câbles obtenu par fabrication additive pèse seulement 317 grammes – un point positif pour le secteur de l'aéronautique où chaque gramme gagné contribue à réduire la consommation de carburant. Le client, Airbus, était plus que satisfait des résultats.

*« Pour concevoir un composant par fabrication additive en seulement deux semaines, il fallait que la première tentative soit la bonne. C'est grâce à la très bonne collaboration proactive avec EOS que nous avons pu relever ce défi de taille – et obtenir d'excellents résultats. »*

Carlos Ribeiro Simoes, responsable de l'offre Fabrication additive chez Sogeti High Tech

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

Autres bureaux EOS

EOS France  
Tél.: +33 437 49 76 76

EOS Greater China  
Tél.: +86 21 602307 00

EOS Inde  
Tél.: +91 44 39 64 80 00

EOS Italie  
Tél.: +39 02 33 40 16 59

EOS Corée  
Tél.: +82 2 6330 58 00

EOS Pays scandinaves  
Tél.: +46 31 760 46 40

EOS Amérique du Nord  
Tél.: +1 248 306 01 43

EOS Singapour  
Tél.: +65 6430 04 63

EOS RU  
Tél.: +44 1926 67 51 10

[www.eos.info](http://www.eos.info) • [info@eos.info](mailto:info@eos.info)

Think the impossible. You can get it.

