

Aeroconseil

La numérisation au service de la transformation d'avions

Aeroconseil dispose désormais d'une maquette numérique 3D pour transformer un ATR72 en avion-cargo. La numérisation 3D de l'ensemble du fuselage et de l'intérieur de la cabine a été effectuée avec une grande précision.



© Aeroconseil

NOTRE CLIENT

Raison sociale
Aeroconseil

Effectif
Environ 1000 salariés

Activité
Société de services aéronautiques créée en 1984. L'entreprise située à Blagnac est depuis 2011 une filiale du groupe Akka Technologies. Elle est composée de deux pôles : Ingénierie aéronautique et systèmes, et Services au transport aérien. Son bureau d'études dispose de l'agrément DOA (Design Organisation Approval) délivré par l'EASA (European Aviation Safety Agency) pour mener des projets de reconception et de transformation d'avions.

Aeroconseil maîtrise depuis longtemps le processus de transformation d'un ATR72 en avion-cargo. C'est un projet d'ingénierie lourde à mettre en œuvre et difficile à implémenter par les entreprises de MRO (Maintenance, Repair and Overhaul). Cela nécessite notamment l'installation de systèmes de détection et d'extinction d'incendie, de filets de maintien du fret, de panneaux de renfort, etc. « Pour renforcer notre expertise, nous souhaitons disposer de davantage de données précises afin de proposer à nos clients un plus large choix d'options de transformation et de modifications techniques », indique Sébastien Ayral, ingénieur en modifications d'aéronefs

chez Aeroconseil. L'entreprise toulousaine s'est donc adressée au Cetim Sud-Ouest pour numériser puis modéliser avec une précision de +/- 0,2 mm les éléments internes et externes du fuselage de vingt mètres de long.

Un timing serré

La stratégie d'acquisition a été établie afin de respecter ces exigences dans un timing serré. Trois techniciens ont opéré simultanément dans l'espace restreint de la cabine. Il leur a fallu six jours pour réaliser, avec plusieurs systèmes de mesure 3D sans contact, l'acquisition de millions de points. La numérisation de l'enveloppe extérieure de l'avion a quant à elle été effectuée avec un Laser scanner 3D grandes dimensions. Cette immense quantité de données a été ensuite traitée via des logiciels et des ressources informatiques appropriés : recalage des scans dans

le même référentiel et repère avion, nettoyage du nuage de points au format STL puis reconstructions des surfaces. Le processus de rétro-conception et de transformation surfacique a nécessité une collaboration étroite et de nombreux échanges avec la société toulousaine pour réaliser une maquette 3D conforme à ses besoins. Quelques semaines plus tard, Aeroconseil disposait des fichiers volumiques et surfaciques au format Catia V5 représentant la structure interne et externe de l'ATR72 dans ses plus infimes détails : rivets, lisses, cadres, faisceaux de câbles, peau avion...

L'atout Getim

Les experts du Cetim Sud-Ouest possèdent plusieurs systèmes de numérisation 3D leur permettant de s'adapter aux exigences de précision et aux dimensions de tout composant ou équipement. Ils disposent de l'expertise et des ressources logicielles pour en réaliser une maquette 3D selon le niveau de détail attendu.



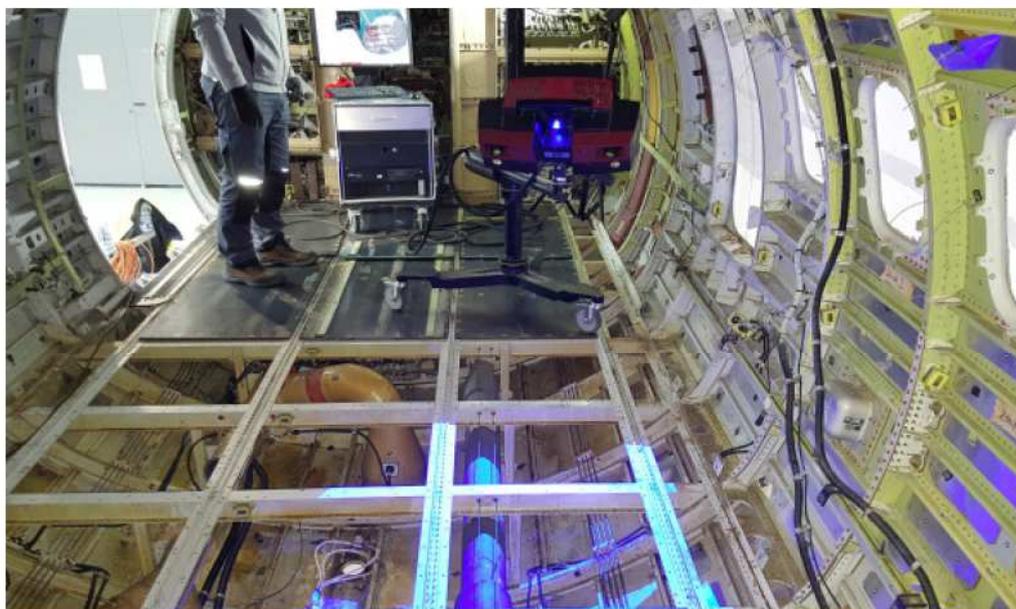
Aeroconseil – Akka Technologies

La numérisation 3D au service de la transformation d'avions

Pour transformer un ATR72 en avion-cargo, Aeroconseil peut désormais s'appuyer sur une maquette numérique 3D. Cetim Sud-Ouest en a numérisé le fuselage et a modélisé sa structure interne et externe avec une grande précision.

Un avion de ligne a plusieurs vies. Durant ses vingt premières années de service, il peut être exploité successivement pour le transport de voyageurs par diverses compagnies aériennes avant d'achever sa carrière dans le fret. Lorsqu'il est repris par une nouvelle compagnie, il doit bien souvent être reconfiguré afin de répondre à ses besoins qui réclament des modifications au niveau du cockpit (communication, navigation, sécurité...) et de la cabine (reconception, repositionnement des sièges, éclairage, livrée extérieure...), ou l'installation d'équipements passagers (connectivité, divertissement...). « La conversion d'un avion passager en tout cargo réclame aussi d'importantes transformations. C'est un projet d'ingénierie lourd à mettre en œuvre et qui reste complexe à implémenter par les ateliers de MRO (Maintenance, Repair and Overhaul). Cela nécessite notamment l'installation de systèmes de détection et d'extinction d'incendie, de filets de maintien du fret, de panneaux de renfort cabine et de panneaux plancher renforcés, etc. », explique Sébastien Ayrat, ingénieur en modifications d'aéronefs chez Aeroconseil.

Proposer plus d'options
L'entreprise toulousaine filiale de Akka Technologies maîtrise depuis longtemps le pro-



La numérisation intérieure et extérieure de cet ATR 72 a nécessité six jours de travail à l'aide de systèmes de scan 3D sans contact.

cessus de transformation d'un avion passager en avion-cargo. Elle est particulièrement bien positionnée sur la reconfiguration de l'ATR72, pour lequel il existe une demande mondiale croissante. « Pour renforcer notre expertise dans ce domaine et élar-

gir notre palette de services afin de mieux répondre aux besoins de nos clients, nous souhaitons cependant disposer de davantage de données précises de cet avion afin de proposer un plus large choix d'options de transformation et de modifications techniques », souligne Sébastien Ayrat.

Néanmoins, dans le domaine aéronautique, comme dans bien d'autres industries, les constructeurs ne sont pas enclins à partager leurs plans de conception avec des tiers. Aeroconseil devait jusqu'à présent s'appuyer sur des photos et ses propres plans. Cette époque est désormais révolue. L'entreprise dispose en effet aujourd'hui de la maquette numérique 3D de la cabine et du fuselage de l'ATR72. Le processus de numérisation et de modélisation a été confié aux experts en numérisation 3D et en Reverse-engineering du Cetim Sud-Ouest.

“ Ces modèles 3D vont nous permettre d'améliorer et d'accélérer nos processus de reconception, de mieux répondre aux demandes de nos clients et de simplifier le travail des MRO chargés de réaliser les transformations. ”

Sébastien Ayrat, ingénieur en modifications d'aéronefs, Aeroconseil

Un timing serré

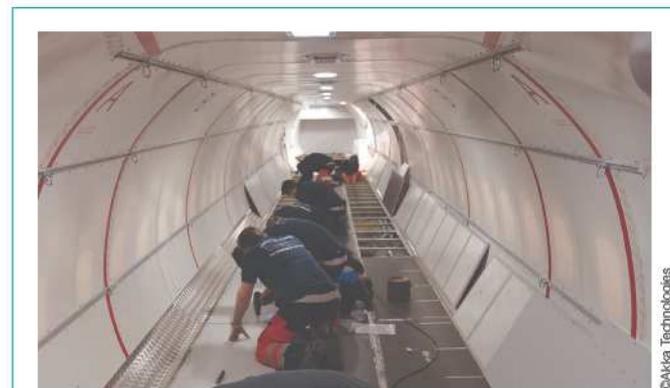
Un tel projet de numérisation est tout à fait inédit : reconstruire avec une précision de +/- 0,2 mm les éléments internes et externes d'un fuselage d'une vingtaine de mètres de long. « Nous avons déjà numérisé des avions complets mais on ne s'était intéressé qu'à leur enveloppe externe. La complexité de ce projet repose sur le très important volume à numériser avec un très haut niveau de précision », rapporte Lionel Lagrèze du Cetim Sud-Ouest.

Outre ce défi majeur, il fallait également faire face aux contraintes environnementales et respecter un timing serré. La carlingue à numériser était, certes, celle d'un avion voué au démantèlement, mais le coût de sa location est en effet très important. Une fois l'avion installé sur vérins hydrauliques dans un hangar de Tarmac Aerosave, sa numérisation a donc dû être réalisée promptement. Une stratégie d'acquisition rigoureuse a été mise en place afin que trois techniciens effectuent les relevés de points de façon optimale dans l'espace restreint de la cabine. Pendant six jours, trois techniciens armés chacun d'un système de mesure 3D sans contact ont effectué l'acquisition de millions de points. « Ce scanner, mettant en œuvre deux caméras et

une unité de projection de franges, offre le meilleur compromis entre le volume de mesure et la résolution attendue », précise Vincent Cassière, chargé des opérations au Cetim Sud-Ouest. La numérisation de l'enveloppe extérieure de l'avion a quant à elle été effectuée avec un Laser scanner 3D permettant des mesures de grandes dimensions. « Pour fiabiliser l'ensemble du processus de mesure et suivre notamment des éventuelles dérives dues aux variations de température, nous avons également positionné un laser tracker pour surveiller plusieurs points de référence », indique Vincent Cassière. Par ailleurs, afin de recalibrer ultérieurement les mesures des trois scanners 3D dans le même référentiel, une photogrammétrie complète de l'avion a été effectuée avant de lancer la campagne de numérisation.

Plusieurs semaines de traitement

Les millions de points ainsi obtenus n'étaient cependant pas immédiatement exploitables. Ils ont été ensuite traités *via* des logiciels et des ressources informatiques appropriés. « Lors de ce type d'opération, nous recalons l'ensemble des scans entre eux dans le même référentiel et repère avion, effectuons un nettoyage puis à partir du nuage de points triangulé au



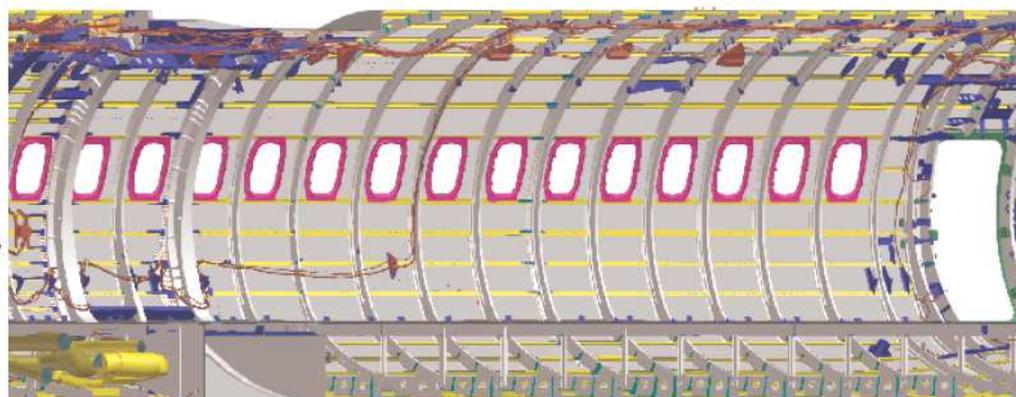
© Akka Technologies

Un spécialiste de la transformation d'avions

Fournisseur de services pour les acteurs de l'aéronautique créé en 1984 à Blagnac, Aeroconseil est depuis 2011 une filiale du groupe Akka Technologies (1,8 milliards d'euros et 20900 employés en 2019). Cette entité qui compte environ 1000 salariés est composée de deux pôles : Ingénierie aéronautique et systèmes, et Services au transport aérien. Son bureau d'études dispose de l'agrément DOA (Design Organisation Approval) délivré par l'EASA (European Aviation Safety Agency) pour mener des projets de reconception et de transformation d'avions (ici un ATR72).

format STL, nous redessinons les surfaces. Le processus de rétroconception et notamment la transformation surfacique exige une collaboration étroite et de nombreux échanges avec le client pour obtenir une maquette 3D

conformes à ses besoins », détaille Lionel Lagrèze. Ce délicat processus de post-traitement s'est déroulé sur plusieurs semaines. Désormais, Aeroconseil dispose des fichiers volumiques et surfaciques au format Catia V5 représentant avec une très grande précision la structure interne et externe de l'ATR72 dans ses plus infimes détails : rivets, lisses, cadres, faisceaux de câbles, peau avion... ■ YB



© Cetim / Akka Technologies

Grâce à la numérisation, Aeroconseil dispose désormais de fichiers 3D de l'intérieur et de l'extérieur de l'avion, fidèles à la réalité et qu'il peut utiliser directement dans son application de CAO.

Contact : Lionel Lagrèze
09 70 82 16 80 – sqr@cetim.fr