



Projet NEOFAC : la SRC Rescoll et l'Institut Pprime conçoivent une aile caisson composite démontable pour avion de tourisme

Contexte

La recherche d'un plus faible impact environnemental tout le long de la durée de vie d'un avion couplé à une exigence de plus en plus forte dans la sécurité des passagers motivent des recherches très poussées dans la conception des nouveaux modèles d'avions.

Dans le cadre du **projet E-Fan**, premier avion de vol 100% électrique et tout composite, initié par le charentais Aéro Composites Saintonge et financé par AIRBUS, les partenaires RESCOLL et Institut Pprime ISAE-ENSMA avaient conçu et suivi la réalisation de la voilure. Cette aile composite, d'architecture Colomban dite classique, a été validée par la Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC) et a permis de démontrer qu'il était possible de créer un avion de tourisme électrique, premier pas vers des futurs gros porteurs utilisant potentiellement cette technologie.

Le projet NEOFAC

Dans le prolongement du projet E-Fan, la SRC Rescoll (Bordeaux – Rochefort) et l'Institut Pprime (ISAE-ENSMA - Poitiers) décident en 2015 de poursuivre leurs recherches sur le développement de structures innovantes aéronautiques. Ce partenariat composé à 100% d'acteurs de la Nouvelle Aquitaine est à l'origine du projet **NEOFAC**, d'une durée de 2 ans ½. Celui-ci a partiellement été financé par les fonds européens de développement régional (**FEDER**) à hauteur de 50% sur un budget global proche des 500K€.



« Le projet **NEOFAC** a consisté à **concevoir, fabriquer et tester un prototype à l'échelle 1 d'une aile caisson démontable en matériaux composites pour un avion de tourisme (réglementation aéronautique FAR 23)**. RESCOLL et l'ISAE ENSMA ont effectué des simulations numériques qui ont permis de dimensionner la structure et réaliser une optimisation allant au-delà des exigences initiales pour des avions de tourisme et permettant de supporter les 12g¹ imposés pour obtenir une certification de la DGAC en vol électrique. Des essais mécaniques sur des semi-structures ont été utilisés pour fiabiliser les

¹ Le g (« g » étant l'initiale de « gravité ») est une unité d'accélération correspondant approximativement à l'accélération de la pesanteur à la surface de la Terre. Cette valeur est principalement utilisée en aéronautique.

modèles numériques les rendre prédictifs et réaliser une optimisation virtuelle fiable », explique Anne-Sophie Andreani, responsable du projet chez Rescoll à Rochefort.

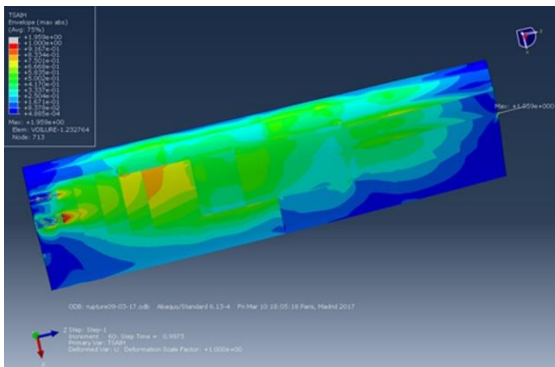
Si l'aile caisson composite est une structure connue depuis les années 90, elle était essentiellement utilisée dans les avions de chasse avec des procédés de fabrication de très haute technologie.

« Une aile démontable avec une architecture caisson est, quant à elle, moins courante et il a fallu s'adapter aux moyens de fabrication des PME-PMI pour transférer cette architecture aux avions de tourisme », précise Anne-Sophie Andreani. La société bayonnaise PIKA a relevé ce défi dans le cadre du programme **NEOFAC** en réalisant le prototype.

L'aile caisson composite est constituée d'une unique pièce sous forme d'un caisson creux compartimenté avec des voiles sur la totalité de l'envergure. Cette nouvelle architecture a été réalisée *one-shot* par autoclave. L'avantage est de réduire le nombre d'étapes de fabrication, le nombre d'outillages, les consommables, et donc le coût de fabrication.

L'aile caisson doit supporter l'ensemble des efforts extérieurs qui s'exercent sur elle. Par rapport à une aile d'architecture classique, les efforts ne passent donc plus dans un longeron mais sont repris en intégralité dans la peau et les voiles. En réduisant le nombre de pièces (nervures, longeron), les zones de collage sont réduites, ce qui permet d'optimiser les performances mécaniques de l'aile. L'épaisseur évolutive des peaux en sandwich nida apporte également une meilleure résistance au flambage sans gain de masse. En définitive, l'aile caisson possède une rigidité supplémentaire (23%) en flexion sans phénomène de torsion en bout d'aile et une perte de masse de 10% par rapport à l'aile composite d'architecture classique.

La validation



Début Novembre 2017, RESCOLL a testé dans son laboratoire de caractérisation de structures cette aile caisson démontable à l'échelle 1 suivant le protocole préconisé par la DGAC. Le programme de test a permis de valider que l'aile ainsi conçue est apte à supporter les 12g (sa rupture étant intervenu à 13g) c'est-à-dire 40% de plus que l'aile conçue dans le cadre du projet E-Fan. Ces évaluations grandeur nature confirment les résultats obtenus au préalable par la conception prédictive réalisée par RESCOLL et l'Institut Pprime.

« Cette réussite technique nous encourage à poursuivre notre travail de développement et validation de structures innovantes aéronautiques » nous confie Anne-Sophie Andreani.

Le projet NEOFAC II, en préparation, concernera la création d'un démonstrateur grandeur nature, fuselage y compris.

Liens

<https://www.ensma.fr/lisae-ensma-en-exclu-sur-facebook-et-youtube/>
<https://www.youtube.com/playlist?list=PLBM-LrjCsOB9IJA06Jp-S76-pjUCDHmzv>

A propos

ASRC

L'**Association des Structures de Recherche sous Contrat (ASRC)** fédère une quarantaine de structures privées de R&D réparties sur tout le territoire français. Elles sont reconnues par Bpifrance pour leurs capacités à apporter aux entreprises des solutions innovantes dans de nombreux secteurs : santé, agroalimentaire, énergie, matériaux, transports, logistique, NTIC, défense, sécurité...

Les Structures de Recherche sous Contrat (SRC) réalisent des prestations de R&D pour des entreprises de toutes tailles et fournissent des expertises et des solutions sur mesure améliorant l'efficacité, la productivité et la compétitivité de leurs clients.

<http://www.asrc.fr/>

Rescoll

RESCOLL est une Société de Recherche sous Contrat spécialisée dans la réalisation d'études techniques d'innovation dans le domaine des applications industrielles des matériaux polymères : composites, résines, adhésifs, revêtements,...

Disposant de moyens propres d'analyse et de caractérisation de la matière à la structure, RESCOLL est à même de mener des études de recherche appliquée et de développement technologique dans leur globalité, allant de la définition et de la caractérisation des matières, la mise au point des procédés de mise en œuvre, jusqu'à la qualification du comportement des échantillonnages, pièces et structures ainsi que l'étude du comportement à long terme (vieillesse, fatigue, fluage ...).

RESCOLL met au service des PME/PMI et des grands groupes industriels son expertise pour définir, qualifier, valider ou expertiser leurs produits, en assurant réactivité et confidentialité.

RESCOLL emploie une centaine de personnes sur ses 2 sites de Pessac (33) et Rochefort (17).

Contacts : Anne-Sophie Andreani, Nicolas Vétel

Site : www.rescoll.fr

L'Institut PPRIME

L'Institut PPRIME – UPR CNRS3346, est une UPR du CNRS créée en 2010 en partenariat avec l'ISAE-ENSMA et l'Université de Poitiers ; il regroupe 600 personnes. Ses activités reconnues au niveau national et international couvrent la physique et la mécanique des matériaux, la mécanique des fluides et des matériaux, le génie mécanique et l'énergétique. Au sein du Département Physique et Mécanique des Matériaux, les recherches portent spécifiquement sur les relations entre la microstructure et les défauts présents au cœur des matériaux avec leurs propriétés physiques et mécaniques.

Les approches scientifiques sont aussi bien expérimentales que théorique et numérique, elles intègrent les problématiques multi échelles et multiphysique. Dans les domaines des transports aéronautiques, les objectifs généraux sont la maîtrise de la durée de vie des matériaux et des structures utilisés dans des situations extrêmes et l'optimisation de leurs microstructures.

Contacts : Jean-Claude Grandidier, Eric Lainé

Site : www.pprime.fr

RESCOLL et l'Institut Pprime conduisent des nombreux projets de R&D en commun.

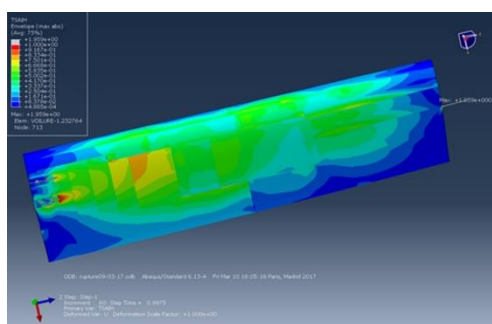
Illustrations



Lien vers fichier haute définition : <http://www.asrc.fr/fr/wp-content/uploads/sites/2/2017/11/NEOFAC-face.jpg>



Lien vers fichier haute définition : <http://www.asrc.fr/fr/wp-content/uploads/sites/2/2017/11/NEOFAC-profil.jpg>



Lien vers fichier haute définition : <http://www.asrc.fr/fr/wp-content/uploads/sites/2/2017/11/simulation.jpg>