

Les composites dans l'aéronautique

LE SEGMENT LE PLUS DYNAMIQUE DU MARCHÉ

Les grands programmes en cours tels que le 787 Dreamliner ou à venir comme l'A350 XWB (Xtra Wide Body) marquent une étape décisive dans la construction des avions. L'industrie aéronautique est bel et bien en train de basculer dans l'ère du carbone. Ce fait majeur est régulièrement souligné.

" Latécoère prend le virage du composite. Pour rester dans la course, le fabricant toulousain de tronçons de fuselage se prépare à la révolution de l'avion tout-composite. ", lit-on dans L'Usine Nouvelle du 26 octobre dernier.

Ce même journal, quelques semaines plus tard, à propos de l'A350, " avion qui va bouleverser le système industriel d'Airbus ", précise : " Au niveau technologique, le futur appareil comportera 52 % de fibres de carbone (autant que le 787) et 14 % de titane. Conséquence : les usines d'Airbus fabriquant des panneaux ou des éléments de structure métalliques devront s'adapter au composite. " Deux exemples, parmi d'autres, qui confirment que l'aéronautique est le segment le plus dynamique du marché des composites avec une croissance annuelle estimée à 9 %. Depuis 1994, le marché mondial des composites, tous segments confondus, progresse de 5,7% par an.



23 mètres de long, 4 m de large au niveau de la jonction avec le fuselage, trois tonnes environ. Les ailes de l'A400M sont à ce jour les plus grandes jamais construites majoritairement en composites.

La première est sortie fin novembre de l'usine Airbus de Filton, près de Bristol, site où furent assemblés naguère les Concorde anglais...

24 entreprises dans l'action

L'adaptation des compétences des PMI de la métallurgie régionale à la progression des composites dans l'industrie mobilise actuellement 24 entreprises. L'action d'accompagnement " Du métal au composite " a démarré en novembre avec un séminaire sur l'évolution des marchés métal/composites, premier volet d'un cycle de formation abondant, d'ici mars 2007, les aspects techniques (procédés, usinage, assemblage, maintenance, conception...) et économiques (promotion, commercialisation).

Les entreprises ont la possibilité de faire appel aux conseils de 2ADI ou d'Innovalis dans la perspective de l'élaboration d'un schéma directeur d'intégration des composites pour lequel une expertise externe sera ultérieurement proposée.

Les entreprises inscrites

Agb (33), Aircalo (33), Altep (33), Artzainak (64), Avsec Meca (64), Axyal (64), Besse et Aupy (24), Eads Composites Aquitaine (33), Examéca (64), Fresson (33), Galland (33), Huguet Ingénierie (64), Inox Pyrénées (64), Lauak (64), Map (64), Massias (33), Mécanique d'aquitaine (64), Mga (47), Precimécan (64), Proméca (64), Rapic (24), Sdti (33), Spie Aero (64), Sur (64).

Zoom sur Dassault Biarritz

L'usine de Dassault Aviation à Biarritz fabrique depuis 1974 les pièces composites pour l'ensemble du groupe. Faute d'un potentiel suffisant en région, une petite partie seulement peut être sous-traitée en Aquitaine, alors que la fièvre du carbone s'empare des grands constructeurs.

"Le taux d'utilisation des matériaux composites ne fera que croître. Plus un avion est gros, plus l'avantage devient flagrant en terme de masse. Le carbone a une densité de 1,6 contre 2,8 pour l'aluminium avec une résistance supérieure", explique Jean-Michel Estrade, directeur de Dassault Aviation à Biarritz.

Majoritairement ou tout composite le prochain jet d'affaires de Dassault ? La question est encore prématurée. Tout ce qui vaut pour les avions de ligne ne vaut pas forcément pour les avions d'affaires où " le gain est moins flagrant ". Sans compter que "tous les problèmes ne sont pas réglés" précise-t-il.

Ciseaux, cutters, tables de découpe, tissus, machines à napper, autoclaves... Il est

préférable de laisser toute référence métallurgique à l'entrée des ateliers de l'unité de production composites du site biarrot. Depuis 1974, cette activité a progressivement pris le pas au point de représenter aujourd'hui 30 % de la charge de l'établissement contre 10 % pour la production de pièces métalliques¹. Ici, pas de copeaux.

" Au contraire, on ne met de la matière qu'à l'endroit où elle travaille, là où passent les contraintes. La pièce doit être la plus légère possible ". Exemple le plus spectaculaire : les quatre panneaux de voilure du Rafale. Des pièces réalisées d'un seul tenant par une machine à napper qui dépose les lés de tissu pré-imprégné par couches successives. Elles sont ensuite

(suite au verso)

Du métal au composite

(suite du recto)

polymérisées sous vide en autoclave (4 m de diamètre et 9 m de long pour le plus gros !). " 75 % de la surface "mouillée" du Rafale est en matériaux composites. Ils représentent 1000 kg, soit 30 % de la masse de la cellule ", rappelle Jean-Michel Estrade.

Le même principe, qui consiste à fabriquer le matériau en même temps que la pièce, s'applique aux éléments de forme complexe réalisés par drapage manuel (pointe avant du Falcon en fibre d'aramide, gouvernes de Rafale en sandwich nid d'abeille...) avec souvent l'utilisation de projecteurs de rayon laser pour le positionnement des couches. Une nouvelle technologie a vu le jour chez Dassault Aviation, le moulage RTM (Resin transfert molding) utilisée pour les longerons de l'empennage horizontal du Falcon ainsi que pour la dérive et les "winglets" du Falcon 7X. " Lors de la définition d'un nouveau programme, un des éléments déterminants pour choisir entre le métal ou le composite est le prix. La mise en œuvre de solutions composites est moins chère que la solution métallique car il y a moins d'assemblage. En revanche la matière est nettement plus chère². Il faut espérer que l'arrivée des gros consommateurs que sont Boeing et Airbus fera baisser les prix... ", poursuit-il.

A ce jour, la production moyenne mensuelle de l'unité composites de Dassault Aviation est de 300 articles. " Dassault ne sous-traite pas les pièces de structure", précise le directeur³. Le recours à la sous-traitance pour les composites concerne essentiellement des capotages et des carénages. Autant de commandes passées hors région (Corse, Est de la France...) au

Finition de pièces élémentaires : opération d'ébavurage



Machine à Napper

grand regret de Jean-Michel Estrade. " Nous avons tiré la sonnette d'alarme il y a deux ou trois ans. Excepté deux ou trois entreprises, nous n'avons pas trouvé de sous-traitants locaux pour prendre les excédents de charge. C'est dommage ! Cela dit, nous en aidons certains en leur confiant du travail au niveau des découpes. Il est ainsi possible de mettre le pied à l'étrier avec des opérations de début et de fin de gamme qui nécessitent peu d'investissement : découpe, mise en place de pièces élémentaires avant polymérisation, ébavurage, détournage, finition, peinture..... voire le contrôle final par ultrasons qui est une technologie polyvalente".

1. L'assemblage est l'autre grande activité de l'usine de Biarritz (48 %). Elle concerne la jonction et l'aménagement des fuselages des Falcon, l'assemblage des tronçons centraux et arrière du Rafale ainsi que des dérives du Falcon 7X et du Rafale. Le site emploie 1100 personnes dont 740 à la production.

2. De l'ordre de 250 € le kilo de carbone, contre 6 €/kg pour l'aluminium.

3. Depuis 1999, l'établissement s'adresse " à un réseau d'environ une centaine de sous-traitants/coopérants". 73 % d'entre eux sont situés en France, 26 % en Europe et 1 % hors Europe. La région Midi-Pyrénées représente 36 % de la sous-traitance hexagonale, l'Aquitaine 23 %, les autres régions 14 %.

Une veille sur les composites

Mail Composites en Aquitaine est une lettre d'information électronique mensuelle, éditée par l'UIMM Aquitaine.

Cette publication permet de suivre sur Internet l'actualité des marchés des composites et des procédés ainsi que l'évolution de l'offre et de la structuration de la filière en région.

Ce bulletin de veille est proposé gratuitement aux entreprises qui en font la demande auprès de l'UIMM Aquitaine (Tél. 05 56 57 44 53 - contact@aquitaine-industrie.com).

Extraits de la lettre n° 3 - décembre 2006

L'A350 XWB est lancé !

" L'A350 XWB sera construit avec un fuselage "noir", c'est à dire en matériaux composites à base de carbone, une première dans le civil pour Airbus. La peau sera en carbone ainsi que les lisses, par contre les cadres devraient rester en aluminium..." AeroWeb.fr

Matériaux composites : objectif, surpasser les métaux

" Les composites ne cessent d'innover pour rester compétitifs face aux autres matériaux. L'innovation porte sur les matériaux eux-mêmes, mais aussi sur leurs procédés de mise en œuvre et les outils de simulation qui leur sont dédiés. Quant aux pièces composites en fin de vie, des filières sont en train de se créer pour en assurer le retraitement. " Industries et Technologies / L'Usine Nouvelle