

# JEC Composite, anticiper la fabrication dès le BE

La simulation du comportement des pièces composites nécessite de prendre en compte dès les études le processus de fabrication ainsi que les propriétés physiques des matériaux.

Chaque année Porte de Versailles à Paris, JEC Europe réunit les acteurs de l'industrie du composite. Pour cette nouvelle édition qui a eu lieu du 27 au 29 Mars, près de 1200 exposants de toutes natures étaient regroupés par secteurs (marine, automobile, aéronautique...) ou par villages (Etats-Unis, Chine...). En revanche, comme à l'accoutumé, les stands étaient assez disséminés pour le visiteur s'intéressant aux dernières innovations en matière de modélisation numérique et de

simulation. Pourtant, chez Airbus et Boeing, les retards successifs pris par les programmes des nouveaux avions en grande partie en matériaux composites ont marqué les esprits. Ils ont remis sous les projecteurs le fait que le développement de ces pièces nécessite une simulation de qualité validée par les essais. L'enjeu est à la fois de gagner en rapidité de développement, d'anticiper sur la fatigue et les endommagements de ces nouveaux matériaux lors de leur durée de vie et d'automatiser leur fabrication.

de cette analyse effectuée à une échelle micro ou nano métrique, ses ingénieurs reconstruisent avec leur outils internes un modèle 3D, visualisable sous Visilog ou Avizo. « Nous pouvons aussi procéder à des analyses statistiques précises pour en déduire les caractéristiques du matériau, comme l'orientation des fibres, leurs longueurs et connectivités, la granulométrie des additifs, etc. confie Jean Doucet, consultant chez Novitom. Ce modèle sert à générer un maillage qui peut être mis sous contrainte dans un calcul d'efforts. »

## Des matériaux encore mal connus

Par rapport à l'acier mieux connu, l'insuffisant retour d'expérience sur le composite alourdit les études et impose d'appliquer des coefficients de sécurité plus élevés. Une des priorités est donc de connaître les propriétés de chaque nouveau matériau fabriqué. La société Novitom créée il y a moins d'un an, était nouvelle sur le salon JEC. L'entreprise dispose de synchrotrons X-Ray à tomographie permettant d'analyser les matériaux complexes comme les composites, plastiques et élastomères. À partir

La filière composite est en permanence en ébullition, constate de son côté Kevin Le Meur, ingénieur matériaux au bureau d'études Cogit Composites. « La demande actuelle concerne les thermo-plastiques qui possèdent des propriétés intéressantes notamment leur recyclabilité. Comme il existe peu de fabricants, le marché est porté par des prix de vente élevés. Nos clients souhaitent mettre en place rapidement des solutions pour fabriquer leurs pièces, même si en pratique il faut beaucoup de développement. » Le BE insiste sur une approche couplée des essais en laboratoire et de la simulation poussée. Il est régulièrement sollicité pour



**En catégorie aéronautique, Airbus a emporté l'Award JEC avec un prototype d'un système de contrôle non destructif de pièces complexes et de grandes dimensions par laser ultra-sonore.**

conseiller sur les procédés de fabrication, par exemple pour optimiser le placement des tissus afin de consolider les plaques composites et obtenir la précision souhaitée. Les industriels de l'automobile l'interrogent aussi pour des demandes complexes comme le calcul de crash sur des pièces thermo-plastiques.

## Anticiper la fabrication

Un autre axe actuel de développement consiste à prendre en compte dès les études, une description fidèle de la fabrication de la pièce étudiée. Les éditeurs continuent d'intégrer patiemment chaque étape et la singularité des différents process, tant manuels qu'automatisés. Ainsi, chez Siemens PLM, indique Julian Vallois, consultant technique chez Vistagy (récemment racheté par l'éditeur), « une des nouveautés de la simulation dans Fibersim, notre

*suite dédiée logicielle dédiée à la conception des pièces composites, est la prise en compte plus réaliste du drapage manuel des pièces courbes. Précédemment, la déformation du drapage dans les zones courbes était propagée afin de minimiser la déformation aux niveaux des courbures. Cela ne correspondait pas à la réalité où l'ouvrier reprend le drapage linéairement dès qu'il est sorti de la courbe. »*

L'éditeur CGTech présentait, lui, VCPE (Vericut Composites Paths for Engineers), un nouveau module de sa solution logicielle Vericut. « L'enjeu avec VCPE dédié bureau d'études et engineering, est d'étudier la faisabilité de la pièce en amont afin de valider une stratégie de fabrication, avec l'idée d'automatiser », souligne Mustapha Chahid, spécialiste produit. La dynamique et les paramètres de la machine sont importés dans Vericut pour être renvoyés au design. « Par exemple, la compression du rouleau a une importance par rapport à la quantité de matière



**Chez Vetigraph, l'innovation n'est pas matérielle, avec la même machine présentée de découpe pour les prépregs et les fibre sèches, mais côté logiciel, avec un nouveau module de développé en 2D des modèles 3D, intégré à Graph Cad.**

déposée. Il existe une limite due à la matière en dépose, et le résultat des mesures faites sur la pièce fabriquée est envoyé pour être comparé à la CAO et optimiser la conception », complète Philippe Deniset, directeur France de CGTech.

logiciel. Grâce à une connaissance fine des matériaux apportée par leur partenaire Cytec Engineered Materials, ce module permet d'optimiser la conception de pièces fabriquées de manière automatisée.



**La dernière version de l'équipement d'aide visuel au placement de plis pour composites PlyMatch d'Anaglyph, avec une meilleure précision et une mesure de la déviation. Leurs clients sont essentiellement en Formule 1, qui recherchent de la précision et acceptent des méthodes de fabrication manuelle innovantes.**

## De la simulation à la fabrication

« Avec les composites sont venues de nouvelles machines de production. Mais le designer se demande si sa superbe conception pourra être fabriquée et à quel prix, et si elle va résister aux efforts ? explique Anthony Muzzillo, spécialiste logiciel chez Magestic Systems. Des surfaces avec des courbes aussi bien fortes que très douces peuvent être compliquées à fabriquer. » L'éditeur fournit quatre suites logicielles destinées à coupler la simulation avec la réalité du process. C'est leur dernier né, truPLAN, qui a emporté cette année l'Award JEC en catégorie

Chez Dassault Systèmes, l'enjeu est de consolider l'offre logicielle, comme le rappelle Jean-Francois Maiziere, responsable commercial Catia : « la v6 est une plateforme collaborative, qui va du design en amont, jusqu'à l'atelier, en passant par les tests et la documentation 3D ». Une des dernières étapes de cette stratégie est l'achat d'Intercim, déjà annoncé l'an dernier à JEC. Ce logiciel qui comporte un volet « composites », permet de repérer les paramètres influant sur la fabrication et d'alerter en cas de dérives des process. Des clients comme Airbus ou Composite Atlantic ont pu ainsi réduire leurs taux de déchets de 30 % à quasiment 100 % ! ■