

ÉVÈNEMENT

compte-rendu



Les composites tiennent la forme

La visite du salon JEC 2009 qui s'est tenu fin mars Porte de Versailles à Paris laissait une impression flatteuse d'un secteur d'activité en bonne santé. Cas rare dans le domaine industriel depuis quelques temps...

Une croissance mondiale

Un millier d'exposants internationaux, dont 300 entreprises allemandes, ont accueilli pendant trois jours 27 000 visiteurs, réunissant au final 96 nationalités ! Enfin, un salon professionnel où les stands ne rapetissent pas comme une peau de chagrin d'une édition à l'autre, où les allées sont encombrées et bruyantes, et où les journalistes doivent parfois attendre pour obtenir des informations... Une situation qu'illustre bien l'étude sectorielle réalisée par l'organisateur de l'évènement et dont nous résumons ici la teneur.

En 2007, le marché des composites emploie environ 550 000 personnes

à travers le monde, dont 20 000 en France réparties dans moins de 450 entreprises. Une niche soit, mais une niche active et en pleine évolution. A l'échelle mondiale, elle représente un volume d'affaires de 62 milliards d'euros répartis pour 40 % en Amérique du Nord, 31 % en Europe et le reste principalement en Asie. Dans les deux premières zones géographiques, c'est l'industrie des transports qui est le plus gros consommateur de composite, viennent ensuite la construction et le bâtiment, puis l'électrotechnique au sens large. L'aéronautique et le secteur de l'éolien arrivent en dernier. Si les volumes dans ces deux derniers domaines sont nettement plus faibles que ceux utilisés par l'auto-

mobile par exemple, le coût des matériaux mis en œuvre est en revanche plus élevé. C'est notamment le cas de l'aéronautique, qui utilise exclusivement des composites à hautes performances, et représente 3 % des volumes mondiaux et 18 % de la valeur globale. La construction d'éoliennes en composites connaît, elle, un véritable boom, en cette période propice aux énergies renouvelables.

Entre 2002 et 2007, le marché global des composites a augmenté de 5,6 % par an. Selon l'étude du JEC, d'ici 2013 la croissance devrait être plus faible, de l'ordre de 3,9 % par an, avec une distribution équivalente de ces points sur les différentes applications actuelles.

Des produits recyclables

Sur la même période on constate cinq tendances majeures : une augmentation rapide des volumes consommés en Asie ; toujours plus d'applications



L'aéronautique utilise principalement des matériaux composites haute performance, mais ne représente que 3 % de la consommation mondiale.

dans le secteur des éoliennes et dans l'aéronautique ; le développement du procédé de fabrication par injection ; enfin, une percée nette des thermoplastiques vis-à-vis des thermosets, plus simples à recycler et à déposer en automatique.

Ces deux derniers aspects sont d'ailleurs les défis que devront surmonter les fabricants de matériels et les spécialistes de leur mise en œuvre. Et le temps presse. Dans le secteur automobile par exemple, les nouvelles mesures européennes en matière de développement durable imposent aux constructeurs de trouver des solutions pour valoriser à 95 % les véhicules en fin de vie ! Il est en effet clair que les matériaux composites offrent de nombreux atouts en termes de performances mécaniques. Mais ils doivent encore progresser sur le plan du recyclage pour espérer gagner des parts de marché face à des matières comme l'acier par exemple. Bien sûr des solutions existent et les exposants du salon étaient présents pour en montrer les différents avantages. On citera en vrac les résines polyester insaturées à base de ressources renouvelables ; l'utilisation de fibres de verre comme renforts ce qui augmente la longévité des pièces et réduit les émanations nocives lors de la fabrication ; les nouvelles techniques de retraitement des thermoplastiques à base de fibres naturelles, de verre, ou de carbone ; et enfin l'utilisation de la

pyrolyse pour recycler les matériaux à base de fibres de carbone.

Des procédés automatisables

Second axe de recherche, l'automatisation des procédés de fabrication était à l'honneur pour cette édition 2009 du JEC composites Show. Preuve en est l'accord de partenariat signé par les organisateurs avec le salon allemand de la machine-outil Automatica. L'édition de juin de cette exposition accueillera ainsi un pavillon spécifique pour les technologies composites. Et puis les visiteurs qui parcouraient les allées ont sans doute pu noter l'augmentation significative de stands montrant des applications de fabrication automatisée. Kuka a d'ailleurs été récompensé par un Awards pour une cellule de soudage robotisée de matériaux thermoplastiques.

Les machines ne sont pas les seules à bénéficier de cet effort de R&D en matière de process. Le volet logiciel de programmation est également concerné. Découverte à l'occasion de la manifestation, la société Coriolis Composites propose CADfiber, une solution destinée au pilotage de robot assurant la réalisation de pièces en matériaux composites. Ce logiciel gère trois étapes successives : la définition des plis et des chemins d'outils à partir du modèle CAO et des exigences de positionnement, la simulation des trajectoires robot

Maîtriser l'imbrication

Bien connu des entreprises travaillant la tôle, JetCam présentait une nouvelle solution pour optimiser l'imbrication des patrons de matériaux composites à partir des bobines de fibres. L'intérêt du produit est d'offrir à l'utilisateur le choix entre quatre stratégies de calcul. Une démarche similaire à ce que l'on trouve sur les machines à jouer aux échecs. A vous de privilégier la performance de placement ou la rapidité de calcul. Vous avez le choix entre imbrication de formes rectangulaires, formes libres, rectangulaires optimisées ou libres optimisées. JetCam gère également les coupes communes, les restrictions quant à l'orientation des pièces, et le choix de la largeur de laize la plus favorable à votre application. Selon l'éditeur, les algorithmes de placement de JetCam assurent des gains de 5 à 15 % de matériaux face aux logiciels concurrents.

(avec détection de collisions et calcul des temps de cycle et de matériaux consommés), enfin la génération du programme machine en fonction du robot employé.

Simuler plus finement les process

De son côté, l'éditeur canadien Vistagy présentait la version 2009 de son logiciel FiberSim destiné à la modélisation des pièces en composite et à la définition de leur fabrication.

C'est notamment sur l'aspect fabricabilité que cette nouvelle mouture progresse avec un module optionnel baptisé Automated Deposition Design (ADD). Celui-ci crée et place automatiquement des « bird beaks » et des « bat ears » dans les étapes préliminaires de la conception. L'opérateur identifie rapidement les problèmes de longueur de course minimum. Et la gestion de l'angle de dépose des encolleuses automatiques de ruban est plus efficace. Un nouvel



Cellule de soudage robotisée de pièces composites réalisée par Kuka.

utilitaire identifie en effet les parties situées à la limite, et les séquences de plis qui dépassent de cet angle minimum dès la phase de conception. Enfin, FiberSIM 2009 améliore l'intégration entre l'analyse et la modélisation CAO des pièces. En préservant la séparation entre l'analyse et les zones de dessin qui répondront aux spécifications des laminés, les utilisateurs peuvent propager des mises à jour d'analyse sans intervention manuelle. On accélère ainsi le processus de conception préliminaire afin de pouvoir effectuer un plus nombre d'itérations.

Autre éditeur spécialiste du domaine, l'anglais Anaglyph présentait la dernière version de Laminate Tools, une solution métier similaire à celle de Vistagy et facilitant la conception détaillée du drapage des pièces (nombre, renfort, longueur et orientation des plis...). La



Vistagy, éditeur canadien, est spécialiste de la modélisation des pièces en matériau composite.

V 2009 gagne en fonctionnalité dans tous les compartiments : les patrons à plat générés par le module de fabrication prennent désormais en compte le décalage des couches ; la simulation du drapage intègre une option de sécurité qui élimine l'instabilité numérique ; enfin de nouveaux critères de défaillances sont disponibles. Par ailleurs, l'interface a été revue pour davantage de convivialité et il est possible, sans coût supplémentaire, d'obtenir une version 64 bits, avec une licence flottante.

L'analyse de structure progresse

Sur le stand de Dassault Systèmes, on pouvait découvrir un module complémentaire pour le logiciel de calcul par éléments finis Abaqus commercialisé sous la marque Simulia. CZone For Abaqus facilite la conception et l'évaluation d'éléments en composites à absorption d'énergie. Basé sur une technologie développée par la société britannique Engenuity Ltd, ce nouveau logiciel permet

d'étudier la résistance à l'écrasement des structures composites. On trouvera donc de nombreuses applications à cet outil dans le domaine de la sécurité pour protéger passagers et marchandises en cas d'impact violent à bord d'un véhicule par exemple. « Cette solution associe la technologie innovante développée par Engenuity aux fonctions d'analyse des composites que propose déjà le logiciel Abaqus », déclare Dale Berry, Directeur du marketing technique Simulia. « Ensemble, ces deux solutions permettent de comprendre en profondeur la capacité de résistance aux impacts d'une structure complète, que ce soit au niveau du choc frontal ou de la structure d'appui ».

On citera pour finir le Cetim qui était présent au salon pour présenter son savoir-faire en matière de mise en œuvre des matériaux composites. Le centre technique propose ainsi un ensemble de prestations pour aider les industriels à concevoir leurs produits, caractériser les matériaux et structures, et analyser

les défaillances des pièces. Notons également la création d'une filière spécifique de formation visant tous les postes qui concourent à l'élaboration des produits en matériaux composites. Celle-ci a été initiée par les équipes nantaises du Cetim et portée par la dynamique créée autour du pôle de compétitivité EMC2 (Ensembles Métalliques et Composites Complexes) et de son Technocampus. Depuis le début du mois d'avril, ce dernier a vu l'arrivée des équipes d'EADS et du Cetim. D'ici la fin de l'année, environ 300 chercheurs et ingénieurs, détachés par les laboratoires et les entreprises partenaires, y interviendront. Leurs travaux aboutiront à des innovations touchant à l'aéronautique, la construction navale, l'automobile ou encore à l'éolien. « La totalité du centre devrait être inaugurée à l'occasion de la semaine des composites du 21 au 25 septembre », précise Jany Guéret, le directeur du Groupement d'intérêt public (GIP) Technocampus, créé en juillet dernier pour coordonner les activités du site. ♦

