

MAGAZINE POUR LES INDUSTRIES DE FABRICATION ET DE PROCESSUS

## LES MARCHES

Indumation 2017:  
de splendides  
résultats

Un produit qui  
se dirige tout seul  
à travers l'usine

## IN THE FIELD

Smart Industries:  
«Le changement doit  
devenir la norme»

Centexbel:  
Exploration d'horizon  
Matériaux Composites

## OFFRES TECHNIQUES

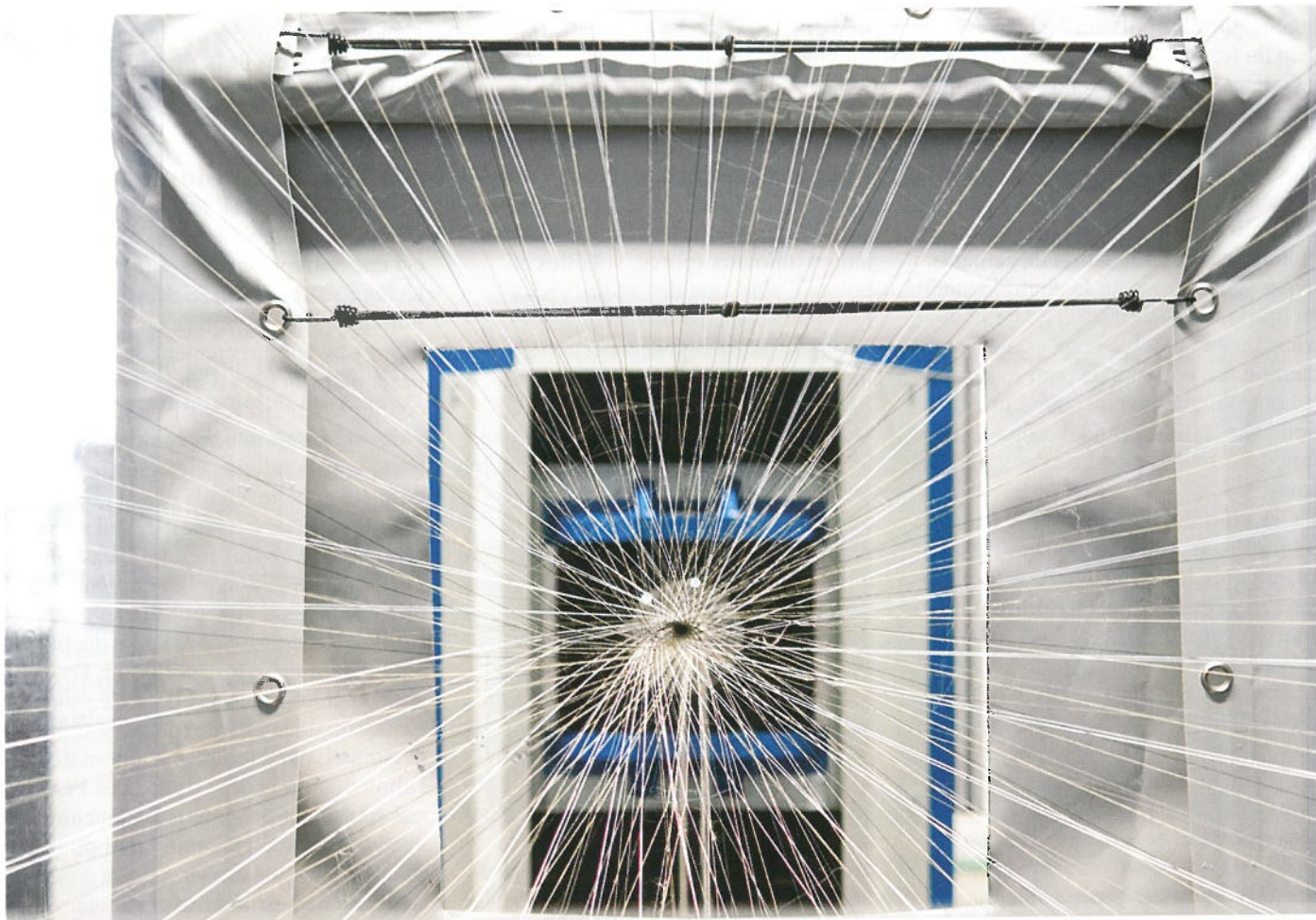
## HANNOVER MESSE PREVIEW

Industrie 4.0:  
cela me rapporte quoi?

Du cobot 'smart'  
jusqu'au  
roulement intelligent

Un robot  
ultra-sensible  
pour moins de  
10.000 euros

# Pavée d'essais et d'erreurs La transformation en usine du futur



## Centexbel «Exploration d'horizon Matériaux Composites»

Le centre de compétences Centexbel de Grâce-Hollogne organisait récemment une «exploration de l'horizon» des matériaux composites. C'était pour Engineeringnet l'occasion rêvée de sonder les entreprises wallonnes en ce qui concerne leurs plans avec les matériaux composites de dernière génération. Lors de la journée de contact, l'accent était principalement mis sur les derniers développements de fibres naturelles telles que le lin et le chanvre en tant que renfort outre le projet Biocompal InterReg intégrant les bio-composites pour les applications structurales dans le secteur des transports.

PAR LUC DE SMET, ENGINEERINGNET

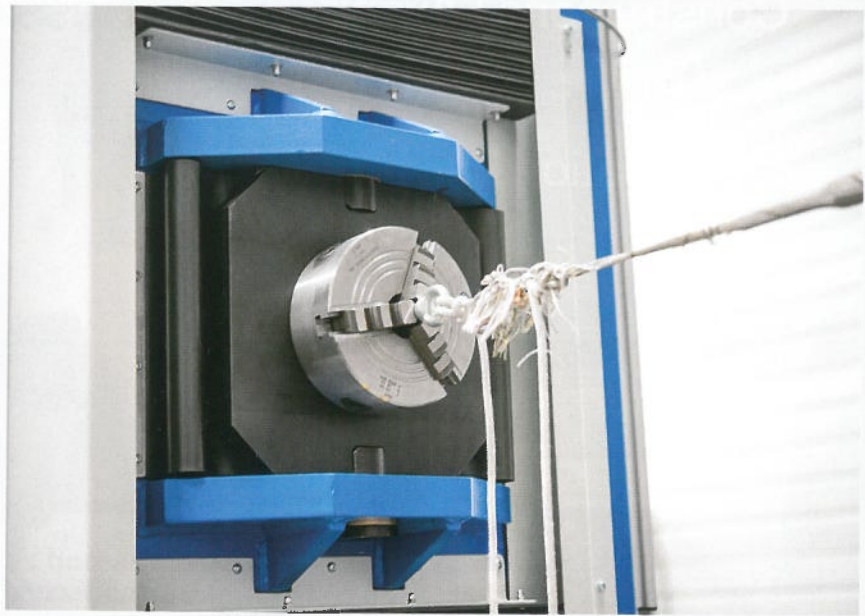
«**L**e lin et même le chanvre, au niveau de la rigidité, sont supérieurs à la fibre de verre», stipule **Kevin Hendrickx**, consultant technique et expert du Comité scientifique européen de la CELC (Confédération Européenne du Lin et du Chanvre). Ce sont des matières premières renouvelables recyclables et biodégradables, neutre en CO<sub>2</sub> et dont la production nécessite six fois moins d'énergie que la fibre de verre. Le comité est orienté sur la recherche fondamentale et appliquée sur les fibres et développe à ce sujet des méthodes d'essais pour caractériser les fibres bio-sourcées, comme par exemple le «Fibre Bundle Test» également utilisé pour le carbone et la fibre de verre servant de renfort à des composites. Les divers traitements mécaniques subis par les fibres (récolte, enracinement, teinture, tissage...) ont cependant un impact sur leur qualité en tant que matériau de renfort pour

les composites. La torsion de la fibre lui est néfaste. Les tissus à fils plats ont toutefois tendance à se rétrécir. «Les tissus qui rétrécissent moins, les draps uni/multi directionnels doivent être développés. Entretemps, il existe de nombreuses applications pour les composites dans les voitures (plage arrière), hauts parleurs, guitares et panneaux muraux (propriétés acoustiques et thermiques), skis, planches de surf, casques, dômes radar... Cependant le défi semble réel de pouvoir cultiver suffisamment de lin/chanvre pour suivre la demande industrielle. «Actuellement, le lin coûte de 2 à 2,5 euros par kg. Le marché voudrait voir ce prix baisser. Mais le lin ne peut être cultivé qu'une fois tous les deux ans si l'on désire prévenir les maladies. C'est la raison pour laquelle l'intérêt pour le chanvre croît, mais ces fibres sont plus rêches. Il n'est pas non plus aisé de désolidariser le chanvre de sa tige». Les études ciblent la recherche des meilleurs variétés et les conditions de production.

### Le projet Biocompal

Le projet Biocompal InterReg, qui voyait le jour en septembre 2016, vise dans les quatre années à venir à développer des composites bio-basés pour les applications structurelle dans le secteur des transports. Les cinq partenaires - Materia Nova de Mons, l'institut de recherches de Flandre occidentale Inagro, Centexbel de Grâce-Hollogne et le français Mines de Douai à Armines - veulent solutionner les problèmes actuels relatifs aux composites bio-sourcés. «Un des problèmes majeur est que les produits naturels ne sont pas reproductibles sans plus. Une production de lin se développe également aujourd'hui ciblant les applications dans les composites», stipule **Leila Bonnaud** de Materia Nova. Le projet a pour but de développer des variétés améliorées de lin pour le renfort mécanique continu de composites, de produire des résines benzoxazine bio-basées aux phénols naturels et de développer un process permettant leur utilisation dans la fabrication de composites.

De cette façon, le projet 21 passera en revue les caractéristiques de diverses variétés de lin et étudiera en profondeur



### Métier à tresser d'Alcam

Il y a trois ans, Centexbel achetait une machine de tressage chez le français Alcam. Cette dernière utilise 128 bobines tressant les tissus en 3D. La machine d'un diamètre de 4 m est utilisée pour le prototypage de nouveaux matériaux et de nouvelles formes. Depuis peu, le tissu est 'attiré' par un préhenseur à commande électronique (photo) sur une piste longue de 7,5 mètres. Il semble que Centexbel prépare un nouvel achat d'un métier à tisser orthogonal à huit cadres, également en vue de la fabrication de tissus multicouches complexes pour renforcer les composites.

### Capter la chaleur du soleil et la stocker dans le textile

Le projet PowerWeave débouchait sur une fibre photovoltaïque qui absorbe l'énergie solaire et la stocke, tel que le fait une batterie. Ces fonctions sont intégrées dans la fibre elle-même. Cette dernière peut être transformée en un tissu qui a les avantages en termes de mise en forme et de déformabilité. Parmi les applications, citons les rideaux en horticulture, les capotes de voitures, les façades des bâtiments, les stores, le roofing... **Virginie Canart**, qui assure le suivi du projet européen chez Centexbel, nous a montré un exemple du résultat. Ont notamment travaillé au tissu Bonar (Lokeren) et VDS weaving.





Bernard Poulaert, Sonaca

la façon de produire sur le terrain. La résine bio que l'on désire développer polymérise par chauffage. L'ajout d'un deuxième composant, durcisseur ou catalyseur, ne s'impose pas. Les résines de benzoxazine résistent à la chaleur (150 - 350 °C) et sont ignifuges ; elles sont de bonne adhérence, humidifient correctement les fibres bio-sourcées, sont fort hydrofuges et peuvent également être mélangées avec d'autres types de résines. De plus, elles sont moins chères que l'également promoteur BMI. L'étude est faite du soi-disant procédé RTM (Resin Transfer Moulding) qui place un préforme dans un moule dans lequel une résine est injectée. La pièce est sortie du moule après durcissement thermique. Le résultat final sera comparé au RTM6 qui est déjà utilisé en aéronautique. «Un des défis sera de baisser la température de polymérisation afin de ne pas endommager la matrice de lin et réduire les temps de cycle».

### Fibre de basalte

Isomatex de Gembloux a été créée en 2005 pour commercialiser la fibre de basalte Filava. Une dizaine de minéraux sont ajoutés à la matière première avant de l'étirer en fibres. Le traitement et le dimensionnement ultérieurs améliorent les fibres d'environ 30%, avance la société. Isomatex emploie actuellement 15 personnels et a une capacité de production de 20 tonnes/an qui croîtra jusqu'à 200 tonnes/an à partir de mars 2017. **Bernard Voss**, business development et sales manager, renseigne quelques exemples d'application. Le Loop Mini 650 est un voilier rapide de 6,5 m de long construit à l'aide de composite renforcé de fibre de basalte. Il naviguera en solo à la Mini Transat à l'automne de 2017. Isomatex fournissait également son Filava pour la construction d'un yacht qui participera au projet Ant-Arctic-Lab. L'allemand Innovation-Yachts construit le yacht de 18,5 mètres de long en balsa sandwiché entre des panneaux de composite renforcés de Filava. Le bateau résistera mieux aux chocs et à la fatigue qu'avec des fibres de carbone. En fin de vie, le matériau sera recyclable (pyrolyse, solvololyse).

### Des bateaux et de la diversification

Aerofleet à Liège est spécialisée en peinture poudre et en composites high-tech comme les pré-imprégnés, les résines époxy, aux procédés sous vide ou dans un autoclave. Elle produit des pièces pour l'aéronautique, dont des buses, des ailerons, des dômes et des coupoles de tir. En 2006, une usine était montée à Givet. Des piscines et des bateaux en composite y sont construits. Mais selon **Raphael Van Vlodorp**, qui fondait Aerofleet en 1989, ce sont les diversifications qui feront le succès futur de l'entreprise. Il construisait par exemple un tensiomètre (AEROTENSE) pour la mesure de la tension sur les câbles. Il développe actuellement en collaboration avec l'université de Mons, un système de mesure de fibres optiques incorporées dans des proues et des mâts composites. Il développait également un frein de bôme et une housse protectrice en composite dans laquelle la grand-voile de son Trimax peut-être enroulée et déroulée.

### Énergie éolienne

Fairwind à Fleurus construit de petites éoliennes verticales - 18 mètres de haut et 10 kW - ayant les agriculteurs et les PME pour cible. Elle a installé 16 éoliennes depuis 2013. «Notre plus grand concurrent est le prix de l'électricité», déclare **Jean-Yves Botticau**. «Pour un prix de l'énergie entre 140 et 180 euros par MWh, notre éolienne de 50 kW de 30 mètres est rentable». Mais Fairwind veut accroître

sa rentabilité après avoir déjà investi environ 3 millions d'euros en R&D. Il participe pour cette raison au projet wallon Comp2Blades ayant pour but de réduire le prix de l'électricité pour les petites/moyennes éoliennes à 85 euros par MWh. Comment ? En accroissant la superficie des pales et en allégeant la superstructure. Actuellement, les trois pales sont fixées à l'arbre du rotor central par trois bras en aluminium. Fairwind cherche à construire ces bras en composite. «Nous n'en aurons besoin que de deux».

### Sonaca

Le constructeur aéronautique Sonaca de Gosselies expliquait comment remplacer un anneau Y de 9 cm d'épaisseur au diamètre de 4,3 m pour un poids de 103 kg par un anneau en composite renforcé de fibres de carbone qui, après optimisation, ne pèserait finalement plus que 74 kg, une réduction de poids de 28%. Le préforme tissé orthogonal en 3D est injecté par RTM. L'application: un anneau de couplage entre deux étages d'une fusée de l'ESA.

**Bernard Poulaert** expliquait l'impact que le choix du matériau avait sur le design et les performances de la fibre de carbone de renfort. Les échantillons à la résine (RTM6) montraient cependant systématiquement des microfissures qui, toutefois, n'entaient pas les meilleures performances mécaniques des anneaux en composite. Les examens non destructifs classiques à l'ultrason ne donne pas de résultats fiables sur ces composites. La tomodensitométrie convenant, la méthode a été choisie.

In fine, un moule a été construit pour une section d'anneau de 30°. La pièce d'une longueur de 1 126 mm a été intensément testée en traction et en compression: sous une charge axiale, elle cassait finalement à 440% de la limite fixée de charge. Il concluait que la technologie, au niveau de maturité technologique TRL de 5 s'avère prometteuse. Pourtant, des améliorations sont encore possibles pour certaines caractéristiques de résine et l'amélioration de ce procédé permettra d'encre plus accroître la fiabilité et réduire les coûts. << (Photos : LDS)