

## **6<sup>ème</sup> Symposium International - Composites Bois-Polymères** **« Composites biosourcés : contribution à l'amélioration de l'environnement, l'économie et la qualité de vie » - Biarritz - 23-24 septembre 2013**

*Le 6<sup>ème</sup> Symposium sur les composites Bois-Polymères (Wood Plastic Composites, WPC), organisé par l'institut technologique FCBA, s'est tenu à Biarritz au palais des congrès les 23 et 24 septembre derniers.*

*120 personnes environ y ont participé dont 58 venaient de 16 pays étrangers ; outre la France, 10 pays européens, le Japon, la Chine, les USA, le Canada, l'Australie et la Tunisie étaient représentés. Parmi les personnes présentes, 40 appartenaient à des universités ou à des centres techniques.*

*Le symposium avait pour objectif de faire le point sur les innovations et applications industrielles exemplaires des matériaux à base de bois, de fibres végétales, associés à des matériaux plastiques d'origine renouvelable, recyclés ou à des bioplastiques.*

*Ces matériaux composites généralement dénommés WPC (Wood Plastic Composites) sont utilisés essentiellement dans la construction et l'ameublement. D'autres secteurs contribuant à la croissance de l'économie verte sont maintenant concernés.*

*Le programme du congrès comprenait 25 conférences, en langue anglaise, réparties en 6 sessions plus une session posters et des stands où des sociétés et instituts présentaient leurs produits ou prestations.*

Dans son allocution de bienvenue, **le directeur général du FCBA, Georges-Henri Florentin**, a insisté sur la nécessité de conforter le secteur par une meilleure information sur les performances techniques des produits, le développement de la certification et la prise en compte de leur cycle de vie. Il évaluait à 250 000 tonnes la production prévisible pour les composites bois/polymère extrudés ou injectés en Europe en 2015, soit 20% de plus qu'en 2011.

Dans sa conférence d'introduction, le **Professeur Mohini Sain (Université de Toronto)** a montré les réalisations et les tendances des nanotechnologies vertes (nanocellulose : wood and agrobiomass) dans les domaines suivants : panneaux de tissu et papier, forage pétrolier (modificateur rhéologique des boues), revêtements (amélioration de la tenue à l'abrasion et de la durabilité), bio mousse PU pour la tenue au choc et composants électroniques flexibles.

La conférence d'introduction du deuxième jour a été faite par **Wain Song de la société chinoise Future materials**. Il a présenté la structure du marché des WPC en Chine qui, après une période de fabrication de produits à faible valeur ajoutée (1998-2007), s'est orienté aussi vers les applications structurelles et haut de gamme, sous l'impulsion du gouvernement (plan 2011-2015 pour les matériaux de construction).

Le potentiel du marché chinois en WPC serait de l'ordre de 5 à 10 millions de tonnes par an !

### **Session 1 : Nouveaux marchés, opportunités économiques - Normalisation et certification**

Dans la première conférence de cette session, la société **TimberTech (USA)** a présenté les orientations du marché nord américain pour le platelage (decking) : croissance de 4 à 5% par an du marché constitué des WPC traditionnels, des composites revêtus et des PVC cellulaires.

La tendance du marché européen des WPC a été présentée par **Asta Eder (Autriche)** : Croissance attendue de 9% dans les années à venir après deux années de stagnation. Le platelage reste la plus importante des applications mais les domaines de l'ameublement et du design peuvent être plus investis (bois exotiques, matériaux colorés, matières premières à base de biomatériaux recyclés ...)

La certification a été évoquée par TimberTech (ICC aux US et CCMC au Canada) puis par **Christiane Delval du FCBA** qui a présenté les actions de normalisation relatives aux WPC et NFC (Natural Fibre Composites) au niveau européen (CEN) et celles menées par le CTB en France :

Pour le CEN TC 249 WG 13, la position française est consolidée au BNPP dans la commission T54W. Le but est l'établissement d'un standard européen EN 15534 composé de trois parties à caractère général, méthodes de caractérisation des mélanges et produits, applications sous charges, suivi de deux parties sur les applications (Decking et Siding). La publication devrait intervenir en 2014.

-De son côté le CTB a établi des documents relatifs à la certification des produits de Decking (2011) et de

Cladding (2013)

## **Session 2A : Innovations au niveau des matières premières et des formulations**

### **Session 3 : Recherche et Développement**

Dans cette session, des renforts particuliers, utilisés pour améliorer les propriétés mécaniques, dimensionnelles ainsi que la durabilité des WPC, ont été présentés :

**Sonae Industria** commercialise des composites à fibres de bois longues ( $L/D > 20$  et 0,45 mm après injection). Les fibres sont traitées (brevet Néo-Zélandais) afin d'obtenir un composite homogène de bel aspect avec d'excellentes propriétés mécaniques. Le produit appelé « Woodforce » est recyclable.

**La faculté des sciences et de l'écologie de la forêt de Göttingen** a montré la possibilité d'utiliser de nouvelles sources de fibres de bois (bois de taillis, de saule, de peuplier, de hêtre) dans des composites polypropylène/bois sans détérioration des propriétés mécaniques et hygroscopiques par rapport aux fibres habituellement utilisées. Il reste à vérifier la tenue au vieillissement de ces composites.

**J. Beaugrand de l'université de Reims** a montré le potentiel de l'utilisation des fibres de bois de peuplier naturellement « en tension » comme renfort mécanique dans des composites Polycaprolactone- bois. Des améliorations de la rigidité de 20 à 25% par rapport à des composites ordinaires à taux de charge identique sont obtenues.

Enfin la **société canadienne Omtec** a montré comment le renfort du PVC par des résidus agricoles comme la paille de blé (particule autour de 400 microns à un taux de 30%) pouvait conduire à des composites de propriétés mécaniques convenables avec un produit final à moindre coût comparé au produit analogue réalisé avec de la farine de bois de pin. Là encore la tenue au vieillissement et aux intempéries est en cours de validation. Le composite a été stabilisé pour améliorer sa tenue aux UV.

## **Session 2B : Progrès récents des produits et des procédés**

Dans cette session trois présentations :

**La société autrichienne Battenfeld** a réalisé une comparaison des technologies d'extrusion conique ou parallèle pour les WPC. La première technique conduit à des composites ayant de meilleures propriétés mécaniques.

**L'institut allemand des bioplastiques et biocomposites de Hanovre** a mis en évidence les paramètres de mélange qui conduisent aux meilleurs composites PP/fibres de cellulose. Selon la propriété recherchée - tenue au choc, fluidité, propriétés en flexion, comportement thermo-mécanique - la variation de la taille et de l'aspect des fibres après le compoundage devra être contrôlée.

Enfin l'influence de la masse molaire et de l'agent de couplage dans les WPC à matrice PP a été étudiée par le **centre de compétence pour les composites à base de bois de Linz** (Autriche). Les résultats montrent que les propriétés mécaniques des composites sont en gros le reflet de celles du polymère de base.

L'absorption d'eau du composite augmente avec le MFR du PP, qu'il y ait ou non un agent de couplage. Cette observation reste vraie pour des WPC extrudés contenant 60% de bois.

## **Session 2C : Applications exemplaires des WPC en construction, ameublement, design et transport**

C'était la session la plus fournie avec 7 conférences :

**La société belge Biologic** a présenté sa vision des tendances du marché des NFC (Natural Fibre Composites). Beaucoup de polymères sont utilisables comme matrice mais le PVC est le plus utilisé, le PP est en progression. Pour les renforts cellulosiques (farines ou fibres), il en existe une grande variété. Les challenges à relever sont la coloration dans la masse, les produits ignifugés, les produits à absorption d'eau réduite, l'augmentation de la rigidité et les matériaux souples.

**La société Lyonnaise NéoLife** propose des solutions constructives en WPC pour les professionnels du bâtiment avec trois valeurs : développement durable / innovation / prise en compte de la pénibilité du travail (produit avec pose facilitée). Ils ont élaboré un produit appelé VESTA pouvant contenir jusqu'à 90% de fibres de bois, rendu hydrofuge par traitement et stabilisé UV par pigment inorganique. La stabilité de la couleur est obtenue au bout de quelques semaines.

**Le Fraunhofer Institut de Halle** a présenté des profilés légers alvéolaires à matrice PP ayant de bonnes propriétés mécaniques et esthétiques. Ils ont vérifié leur tenue au vieillissement (lumière / humidité) et proposent des matériaux revêtus de peinture époxy déposée après activation de la surface par flammage. **La société autrichienne Extruwood** a mis au point un nouveau revêtement poudre pour des profilés complexes en WPC utilisés en application extérieure. Leur tenue aux intempéries (changement de couleur) est suivie après des tests de vieillissement selon l'ISO 4892-2.

Toujours dans le domaine des revêtements, **Arne Schirp du WKI** a présenté des peintures aqueuses (PU-2K ou PU-Acrylate) pour WPC à matrice PP ou PE. Un traitement des surfaces par flammage, plasma ou abrasion mécanique est nécessaire. La tenue au vieillissement est la meilleure pour un WPC à base de PP préparé par broyage sans plasma.

**Christian Gondard de l'ISPA** a présenté l'état d'avancement du projet Selun. Il s'agit d'un biocomposite hybride bois-thermoformable pour l'ameublement et l'habitat (applications en intérieur). Il est composé d'acétate de cellulose et de farine de bois, donc totalement biosourcé. En phase de pré-industrialisation, il est sans émission de COV, recyclable, à haute tenue thermique et ignifugé.

Dernière conférence dans cette session, celle d'**Anita Campos du PIEP** (Portugal) qui a présenté le développement de nouveaux composites PP-Bois utilisant des bois comme l'eucalyptus et le pin. La matrice et le bois sont compatibilisés par du MAPP (Anhydride maléique /PP). Les applications visées sont les pièces de l'automobile.

#### **Session 4 : Evaluation des performances des produits**

La première conférence de la session, faite par **le département des sciences et de l'ingénierie du bois de l'université d'Oregon aux USA** portait sur la caractérisation du transfert de charge entre les particules de bois et la matrice polymère pour les calculs et la modélisation dans les WPC. Un modèle appelé MPM (Material Point Method) est établi. Une bonne corrélation est obtenue sur l'empreinte d'effort des particules de bois dans la matrice entre les mesures optiques et la modélisation.

La conférence faite par **la faculté des sciences et de l'écologie de la forêt de Göttingen** portait sur la modification de la taille des particules de bois durant la fabrication des WPC à matrice PP. Les principales modifications de morphologie des fibres apparaissent durant la phase de compoundage. Pour les phases de transformation, l'extrusion est le procédé le plus pénalisant.

Enfin la conférence de **l'Institut de chimie et technologie de Graz** (Autriche) avait trait à la mesure de propriétés viscoélastiques de composites à base de farine de bois de hêtre et de PLA en conditions humides par analyse mécanique en mode dynamique et en atmosphère humide contrôlée (DMA-RH).

#### **Session 5 : Aspects environnementaux**

Trois conférences dans cette session :

Présentation de la gestion du cycle de vie des WPC pour les producteurs et utilisateurs industriels par le **centre allemand des matières plastiques de Würzburg** : Selon cette étude menée à l'aide du logiciel Elwood, la comparaison du cycle de vie des WPC et du bois ne donne pas de résultat tranché. Les WPC ont l'avantage d'être recyclables et ont une bonne durée de vie.

Présentation des opportunités d'utiliser des déchets de démolition et de recyclage de construction pour la fabrication de composites WPC par la **société espagnole Technalia**: cette étude, menée en suivant les propriétés mécaniques, thermiques, hygroscopiques et la tenue au feu conduit à des conclusions positives pour les composites réalisés avec des déchets contenant du bois, du gypse et de la laine de roche à une teneur de 20% environ pour chacun.

Enfin, la dernière présentation de la session et du congrès a été faite par **Florence Delor-Jestin de l'université de Clermont-Ferrand**. Elle portait sur l'utilisation de fibres de palmier et d'ananas pour la réalisation de WPC à matrice PE ou PP. La caractérisation physico-chimique, les propriétés, physiques, mécaniques et rhéologiques des matériaux ont été suivies ainsi que leur comportement au vieillissement.

Xavier Duteurtre