

Thermoplastiques

De nouvelles voies de recyclage

La ligne pilote installée au Cetim-Cermat, à Mulhouse, démontre la viabilité de nouvelles technologies de valorisation des composites thermoplastiques, depuis la production de plaques en continu jusqu'à la production de pièces mises en forme.

Une machine, deux possibilités de recyclage des thermoplastiques. Avec la ligne pilote installée au Cetim-Cermat, à Mulhouse, le centre associé au Cetim propose, à partir d'un équipement unique, deux façons de revaloriser ces matériaux lorsqu'ils arrivent en fin de vie : la fabrication de plaques recyclées à partir de composites thermoplastiques et l'Upcycling (qui consiste à utiliser des produits revalorisés pour produire des matériaux de qualité supérieure) de thermoplastiques non chargés en plaques fibrées. Et cet équipement permet aussi la réalisation de pièces de forme. Ses secrets ? Une technologie inspirée de la fabrication de panneaux de bois et l'utilisation de modules.

Un marché potentiel important

« Actuellement, dans près de 90 % des cas, malgré les développements technologiques de ces dernières décennies, les chutes de production de composites thermodurcissables et thermoplastiques et les produits en fin de vie partent en enfouissement », commente Séverine Théliet, responsable R&D - Innovation au Cetim-Cermat. Les causes de cette situation sont multiples : faible volumétrie des gisements (10 à 20 000 tonnes par an pour la France), manque de débouchés économiques viables, absence

de filière structurée, faible coût de l'enfouissement... Pourtant leur usage se généralise, notamment dans l'automobile. Les dernières études sur le sujet estiment ainsi que le marché mondial des composites thermoplastiques progresse de plus de 5 % par an actuellement et devrait dépasser les 10 milliards de dollars dès 2020 !

Favoriser l'économie circulaire

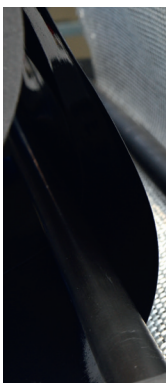
Afin de favoriser l'émergence d'une filière de recyclage en France, le Cetim-Cermat et le Cetim ont, dès 2011, décidé d'explorer ce domaine en lançant le projet Ecotreve, visant

l'élaboration de matériaux hautes performances à partir de déchets plastiques et composites selon un principe

d'économie circulaire. Mené avec trois industriels (Paprec Plastiques, le thermoformeur Plastiform et le chaudronnier

Le cœur de la plateforme d'expérimentation R&D et de démonstration

« Matériaux composites et recyclage » est un outillage (en haut) qui chauffe et presse la matière à valoriser disposée en une couche continue. Elle travaille à partir de broyats de pièces en composites (à gauche) ou de bobines de renforts et de films thermoplastiques régénérés (à droite).



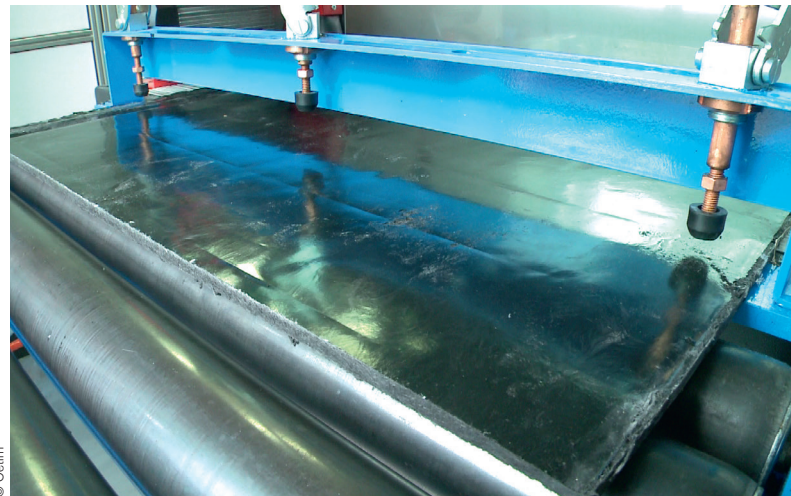
plastique Airépur Industries) et deux laboratoires (l'institut de science des matériaux de Mulhouse et le laboratoire des sciences de l'ingénieur, de l'informatique et de l'imagerie Icube, à Strasbourg), il a notamment permis la construction d'une ligne pilote exploitant une piste inédite pour le recyclage des composites thermoplastiques, en particulier ceux à fibres de verre, qui représentent 90 % du marché.

Avec l'aide de ses partenaires, pour se démarquer des méthodes mécaniques classiques, qui broient les déchets

pour produire des poudres ou des granulés réutilisables, et de la voie chimique qui vise à séparer la matrice des renforts pour récupérer la fibre, le Cetim-Cermat a mis au point la technologie Thermosaïc, inspirée des panneaux de bois lamellés OSB (Oriented Strand Board, planche de brins orientés) utilisés dans le bâtiment. « Les pièces à recycler sont déchiquetées en morceaux de plusieurs centimètres carrés placés dans un réservoir d'alimentation en amont de la ligne. Ces broyats sont répartis grâce à un système vibrant sur une bande transporteuse pour constituer un lit homogène. Cette couche de matière est ensuite entraînée dans un outillage spécifique qui la chauffe et la presse pour obtenir, en sortie, des plaques continues consolidées, dont l'épaisseur peut atteindre 10 mm », explique David Rigel, chef de projet Ecotreve au Cetim-Cermat. En sortie de presse, la bande est débitée à la longueur désirée par un module de découpe. La vitesse de production peut atteindre 500 mm/min. Et grâce à la longueur importante des fibres emprisonnées dans le matériau, ces panneaux « lamellés » présentent une meilleure résistance mécanique que les produits à fibres courtes.

Recyclage et Upcycling des plastiques

La ligne peut également s'adapter pour mettre en œuvre une technologie d'Upcycling des plastiques, également développée par les partenaires d'Ecotreve. En effet, en changeant le module d'entrée, elle peut produire des plaques à partir de bobines de renforts et de films thermoplastiques régénérés. Le tapis de broyats est alors remplacé par un empilement de couches alternant film et renforts, préchauffé et pressé, puis découpé en sortie. Avantage de cette technologie baptisée



En sortie de la ligne, le matériau (ici obtenu par le procédé Thermoprime) prend la forme de panneaux continus.

Thermoprime : le matériau est produit directement sous forme de panneaux consolidés de grande longueur et sa résistance à la rupture est 5 à 10 fois supérieure à celle du déchet dont il est issu. Et comme les matériaux obtenus par la technologie Thermosaïc, il peut être utilisé dans des procédés de transformation classiques (thermoformage, pliage, soudage, collage, etc.) et de nouveau recyclé, dans le cadre d'une véritable économie circulaire.

Mieux, en plaçant un autre module en sortie de ligne, celle-ci peut assurer directement la mise en forme de pièces en matériau recyclé. « Sur ce sujet nous avons travaillé conjointement avec les équipes du Cetim qui développent le procédé QSP. Nous avons bénéficié de leur savoir-faire dans l'estampage des composites », note Séverine Théliier.

Le projet Ecotreve est arrivé à son terme fin 2016. La viabilité des technologies mises en œuvre sur cette ligne est prouvée. Plusieurs brevets ont été déposés ou sont en cours de dépôt par le Cetim et le Cetim-Cermat. « Désormais, notre travail consiste à amener à

maturité ces technologies et à les transférer chez des industriels », commente Séverine Théliier. Le centre compte ainsi faire émerger un projet pilote industriel à l'horizon 2020.

Des solutions pour des marchés de niche

Parmi les applications envisagées, la fabrication de petites et moyennes séries sur des marchés de niche en substitution de matériaux traditionnels, par exemple dans les biens d'équipement industriels ou le transport, avec des matériaux de « moyenne gamme » se situant en termes de résistance mécanique entre les plastiques chargés en fibres courtes et les composites à renforts continus.

■ JSS

Contact : Séverine Théliier - Cetim-Cermat
03 44 67 36 82 – sqr@cetim.fr



Retrouvez ce sujet en vidéo
sur la chaîne Youtube Cetim France.

