

Le projet Mu-Tool (Outillage innovant pour la polymérisation de matériaux composites par cuisson micro-ondes)

L'objectif du projet Mu-Tool est le développement d'une méthode alternative à la polymérisation classique (autoclave, étuve, presse, etc) des matériaux composites, et ainsi permettre une réalisation rapide et à bas coût de pièces composites.

Ce nouveau procédé assurera une amélioration énergétique et productique, et réduira considérablement l'impact de la production sur l'environnement.

Le principe de cette technologie repose sur l'association de matériaux céramiques ayant des propriétés antagonistes avec les ondes électromagnétiques. L'outillage sera donc constitué majoritairement d'un matériau transparent aux micro-ondes mais revêtu d'une fine couche d'un matériau absorbant de telles ondes, afin de chauffer localement la pièce. L'énergie nécessaire à la cuisson de la pièce sera appliquée à l'outil au-travers de cette couche absorbante seulement, minimisant ainsi la quantité d'énergie nécessaire et par conséquent minimisant les coûts et les émissions de gaz à effet de serre. La pièce composite étant chauffée directement (via la couche absorbante), l'outillage et la chambre de confinement des micro-ondes restent relativement froids, engendrant une amélioration de productivité et une importante réduction d'énergie.

La réduction du prix par pièce réalisées permettra la création de nouvelles opportunités dans le domaine du transport.

Dans le secteur automobile, l'objectif de véhicules moins polluant engendre de nouvelles requêtes telles que la réalisation de matériaux plus légers, plus résistants et bons marchés. Mu-Tool est là pour répondre à ce challenge.

Objectifs du projet :

L'objectif du projet est d'utiliser l'énergie micro-ondes associée d'un outillage céramique innovant pour assurer la polymérisation rapide de grandes structures composites à matrice organique. Le principe repose sur une couche absorbant les micro-ondes positionnée sur la partie supérieure de l'outil, cette dernière va transformer l'énergie électromagnétique en énergie calorifique. La chaleur produite sera ensuite transférée par conduction / convection à la pièce composite, évitant ainsi de chauffer (et refroidir) la zone de cuisson et l'outil. Le processus permettra de réduire les coûts de fabrication d'environ 50%, et de réduire la consommation d'énergie d'au moins 33%. En réduisant les temps et les coûts de mise en œuvre, cette application destinée dans un premier temps pour le secteur des matériaux composites, peut être étendue aux industriels implantés dans un contexte de production de masse pour la fabrication de pièces à bas coûts.

Ainsi, les industries du secteur automobile et ferroviaire seront largement bénéficiaires dans le cadre du développement des véhicules hybrides (essence/électrique). L'industrie aéronautique jouira de cette nouvelle technologie également, notamment dans la fabrication des matériaux thermoplastiques en pleine croissance actuellement nécessitant des températures de mise en œuvre élevées atteinte par le projet Mu-Tool.

Le développement de cette technologie est assuré par un partenariat européen entre différentes PME. Ce partenariat garantit l'accès à un savoir-faire, à des capacités complémentaires et à être concurrentiel sur le marché mondial.

L'impact économique pour les PME :

La production européenne des composites renforcés par des fibres a diminué d'un tiers entre 2007 et fin 2009 dans le secteur automobile. Bien que tous les marchés industriels n'aient pas connu les mêmes difficultés économiques, il apparaît clairement une tendance à la baisse de la production dans le secteur manufacturier. En effet, une analyse sectorisée de la production met en évidence qu'une production à moule ouvert a dû faire face à une diminution de 50% de commandes en volume durant la période 2007-2009, alors que les industriels utilisant des technologies de moules fermés ou des procédés de fabrication en continu (par exemple le RTM, enroulement filamentaire) se portent mieux.

Le secteur automobile doit trouver une manière de répondre à toutes ces opportunités. Ceci est possible dès lors que les coûts de production, que l'énergie consommée par le processus de mise en œuvre, le recyclage et l'automatisme sont liés de manière cohérente. Actuellement, l'étape de polymérisation des matériaux composites à matrice organique peut consommer jusqu'à 50% de l'énergie nécessaire à la réalisation du produit fini. Par conséquent, la technologie de polymérisation par ondes électromagnétiques est un atout majeur pour la réduction des coûts de fabrication permettant ainsi à :

- Augmenter l'intérêt au-travers de matériaux composites « low-cost »
- Réduire l'impact environnemental de la production
- Améliorer la qualité du produit fini

Aspects innovant :

- Cuisson « indirecte » des matériaux composites.
- Utilisation d'outillage céramique bon marché pour la production de pièces composites.
- Utilisation d'un matériau absorbant les micro-ondes pour la cuisson des matériaux.
- L'association entre un outillage céramique et un matériau absorbant les micro-ondes pour la réalisation de matériaux composites.