

Actuellement, une voiture citadine moyenne émet 110 grammes de CO₂ par km parcouru, tout type de carburant confondu. En 2020, la législation européenne imposera de diminuer ces émissions et d'atteindre 95 grammes de CO₂ par km. Il existe aujourd'hui plusieurs leviers pour diminuer ces émissions, et celui sur lequel est basé notre étude concerne la réduction du poids total d'un véhicule.

Le projet Bio-Based Car (BBC) vise à démontrer l'intérêt des bio-composites dans le secteur automobile et d'exposer le savoir-faire du LGP2. L'objectif de ce projet est d'utiliser les bio-composites pour fabriquer un démonstrateur de pièce automobile plus léger que les pièces actuelles produites. En effet, l'intérêt des fibres naturelles réside dans leur masse volumique presque deux fois inférieure à celle des fibres de verre et leur faible impact environnemental. Ces pièces en bio-composites doivent, à terme, substituer les pièces actuellement réalisées en métal ou en polymères renforcés par des fibres de verre.

Lors de ce projet, un démonstrateur en biocomposite (fibre de lin) et un en composite (fibre de verre) ont été réalisés dans le but de comparer leur masse et leurs propriétés mécaniques. Pour mettre en avant les différents procédés de mise en oeuvre des bio-composites, ces démonstrateurs seront divisés en trois parties. A savoir deux pièces thermoplastiques réalisées à l'aide du thermoformage et de l'impression 3D, et une autre en thermodurcissable réalisée par infusion.

A l'issue du projet, deux coques de rétroviseur ont été réalisées en infusion : une en fibre de verre et l'autre en fibre de lin. De plus, la fixation à la voiture a été moulée à l'aide de granulés extrudés par l'extrudeuse bi-vis des Mines d'Alès. Ces granulés ont aussi été utilisés pour réaliser une impression 3D de biocomposites. Actuellement, peu de personnes peuvent imprimer ces matériaux en 3D car il y a encore de nombreux verrous techniques à lever pour utiliser des granulés directement dans l'imprimante. Cette pièce a été imprimée en 3D pour avoir 40 % de vide, contrairement à l'injection qui est un procédé qui impose une pièce pleine.

Enfin, les résultats des tests mécaniques et physiques tels que la traction, la flexion et la tour de chute ont été analysés. Il en ressort que le biocomposite en fibres de lin présente des propriétés (module d'Young en flexion, module d'Young en traction) équivalentes à celles d'un composite en fibres de verre, tout en permettant un gain de masse de 30%. Pour deux rétroviseurs, cela représente 336 g d'émissions de CO₂ en moins par an par voiture et une économie annuelle moyenne de 14,5 L d'essence.

D'autre part un rétroviseur en ABS, matière généralement utilisée dans le secteur automobile, a été étudié en suivant une démarche de reverse engineering. Des tests de caractérisation physiques et mécaniques similaires à ceux effectués sur les biocomposites ont été réalisés. Il en ressort qu'un biocomposite polypropylène + lin à 20% en masse permet d'égaliser les propriétés de l'ABS en termes de module d'Young en flexion et de contrainte à la rupture, alors qu'un biocomposite en tissu de lin et résine permet d'obtenir un module d'Young en flexion quatre fois plus important. De plus, l'ABS est un matériau coûteux à produire et difficile à mettre en forme (température de fusion : 210 à 280°C).

Les biocomposites sont ainsi une alternative intéressante aux matériaux traditionnellement utilisés dans le secteur automobile.