

SOCIÉTÉ  
Igestek



LIEU D'IMPLANTATION  
Espagne

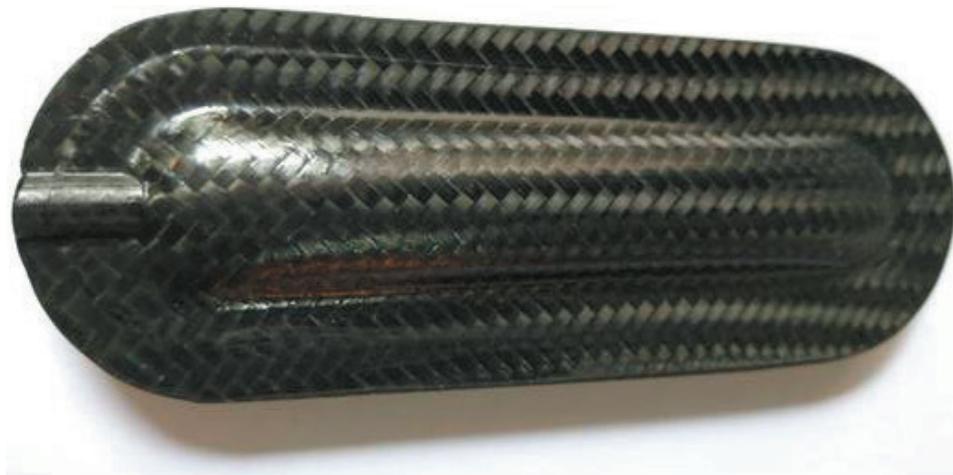
[www.igestek.com](http://www.igestek.com)

LOGICIELS

Autodesk Product Design & Manufacturing  
Collection  
Autodesk Moldflow Insight

## Composites thermoplastiques

Structures 3D en sandwiches - Surmoulage



Avec l'aimable autorisation d'IGESTEK

IGESTEK, entreprise d'ingénierie et de conseil est spécialisée dans l'innovation technologique et organisationnelle, ainsi que dans la fabrication de prototypes et de petites séries de composants en matériaux composites. En activité depuis 2010, l'entreprise compte 2 bureaux à Bilbao, dans la province espagnole de Biscaye : un centre de développement et un laboratoire de fabrication.

IGESTEK se positionne comme spécialiste dans le secteur de l'automobile et dans les technologies de traitement des plastiques et polymères.

### LE PROJET

Dans plusieurs secteurs, la tendance est à la réduction de l'impact environnemental. Les produits doivent être plus légers, mais offrir les mêmes caractéristiques de sécurité, de confort et de recyclage, pour un coût similaire. Cette situation impose le développement de nouveaux processus, matériaux et supports spécifiques qui permettront d'obtenir des produits extrêmement performants et respectueux de l'environnement.

Dans ce sens, les matériaux composites à base de polymères avec renfort de fibres sont des éléments-clés, car ils présentent un potentiel énorme pour réduire le poids des véhicules. Cependant, ils sont encore peu performants en termes de productivité et de qualité, et c'est pourquoi il est nécessaire de mettre en place de nouveaux processus de transformation. Les composites à fibres parallèles offrent les mêmes caractéristiques mécaniques et présentent l'avantage d'être 60 % plus légers.

### L'INNOVATION

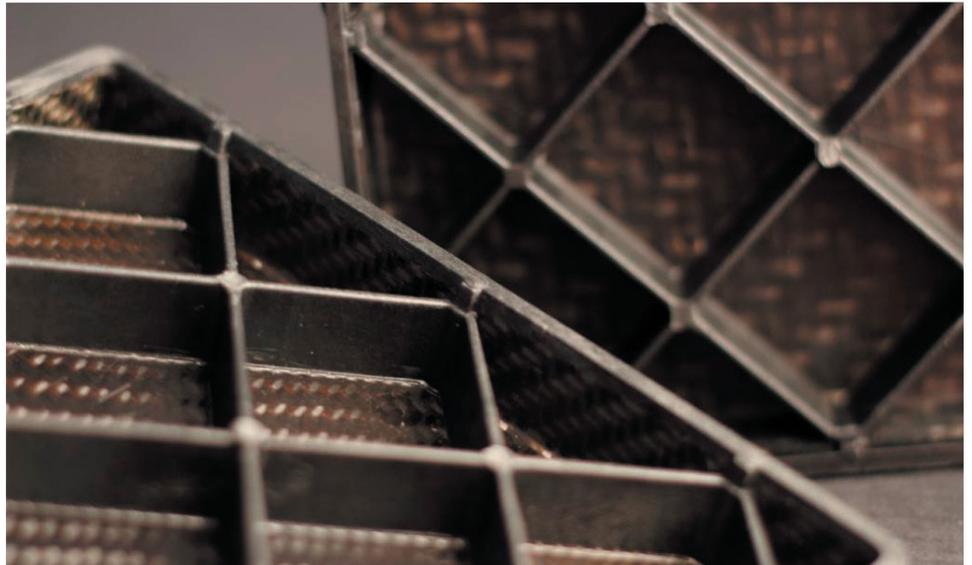
IGESTEK a développé un nouveau processus entièrement automatisé de transformation de matériaux composites thermoplastiques et d'élaboration de matériaux hybrides visant à obtenir des structures 3D dites « sandwich » dont la durée de cycle est inférieure à 1 minute (One Shot). Ce processus permet de concevoir des structures à hautes performances mécaniques avec des points de déformation intégrant des actionneurs ou des capteurs de

reconnaissance et de mesure des stimulations qui feront réagir la structure.

Il existe deux types d'architecture destinés à la construction de structures à base de composites : les structures dites «monolithiques» (par empilement de couches) et celles dites «sandwich», qui renforcent la rigidité par épaissement de la structure, mais sans l'alourdir de manière excessive.

Pour concevoir une structure sandwich, il faut coller deux feuilles minces très résistantes (les peaux) sur un noyau aux propriétés mécaniques moindres. La résistance peut être multipliée par 37 avec une augmentation de poids de seulement 6 % . Il existe un large éventail de formes et de matériaux ; la plupart sont destinés à la construction aéronautique et automobile. Leur élaboration consiste à coller des feuilles de matériaux constitués de fibre de carbone ou de fibre de verre autour du noyau.

Le surmoulage des composites à base thermoplastique permet d'obtenir des composants hybrides par fusion chimique des matériaux composés et de la structure soumise à injection. L'utilisation d'une même matrice polymère rend ces composites 100 % recyclables. Les ingénieurs peuvent



Surmoulage par injection d'une structure thermoplastique sur feuilles en fibre de carbone et fibre de verre à base thermoplastique (iGestek)

ainsi bénéficier de tous les avantages des thermoplastiques lors du cycle de moulage (nervures, attaches, RPS, soudures, etc.).

IGESTEK applique cette nouvelle technologie à différents composants automobiles (carrosserie, châssis, suspensions, etc.), et c'est un franc succès. Ces projets sont réalisés en collaboration avec les fabricants de premier ordre, ainsi que dans les centres de recherche des principaux constructeurs automobiles, comme Volkswagen ou le Groupe PSA.

## LE DEVELOPPEMENT

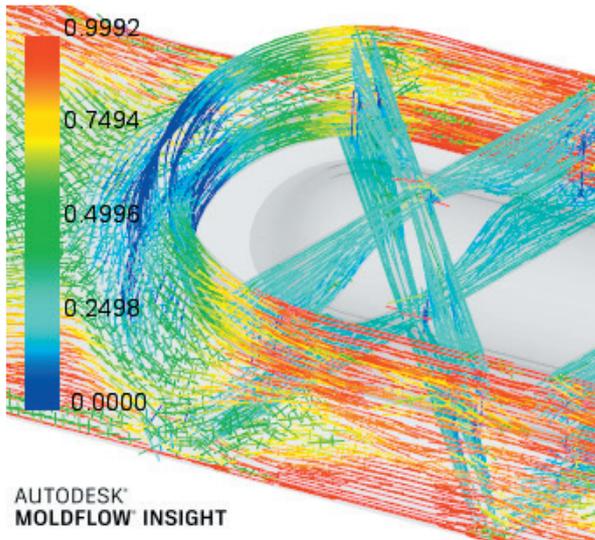
Pour mener à bien ce projet, nous avons travaillé avec divers logiciels de la gamme de produits Autodesk. Pour la conception et l'optimisation du produit, mais aussi pour la conception des moules et des outils, nous avons utilisé Autodesk Product Design & Manufacturing Collection. Pour la simulation, nous avons opté pour Autodesk Moldflow Insight : ce logiciel nous a permis de simuler le processus, mais aussi d'exporter les propriétés mécaniques issues de cette simulation afin d'optimiser la méthode d'approximation lors de l'analyse structurelle.

Le logiciel Autodesk Moldflow Insight a joué un rôle clé dans le développement de ce nouveau processus innovant, car il a permis d'analyser en détail les éléments suivants :

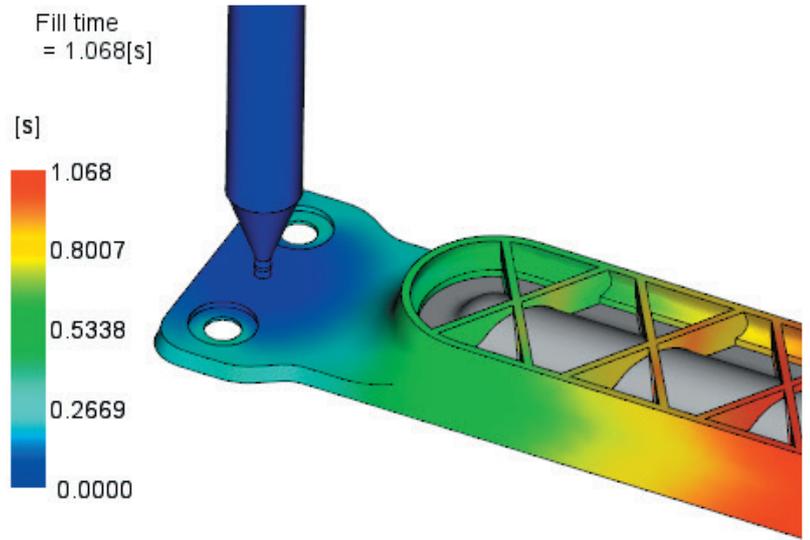
- Injection sur la structure 3D sandwich de matériaux composites (pour éviter tout effondrement dû à des facteurs comme la pression ou la température)
- Mise en place du dispositif d'injection (entrées, canaux...)
- Orientation des fibres et utilisation des résultats pour des études d'ingénierie assistée par ordinateur (IAO)
- Optimisation des épaisseurs
- Contrôle des joints, un élément essentiel des pièces structurales



Structure sandwich 3D par surmoulage (iGestek)



Injection et orientation des fibres (Moldflow)



AUTODESK  
MOLDFLOW INSIGHT

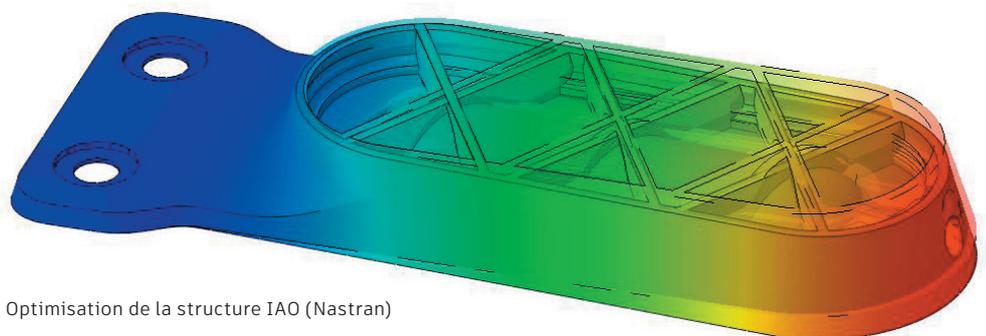
Grâce à ces analyses numériques, nous avons pu définir l'ensemble du processus tout en réduisant la quantité requise de configurations de moules et d'essais.

Pour développer des composants légers avec des exigences structurales précises, il faut utiliser des outils de simulation IAQ. Nous avons choisi Nastran, un outil intégré à Autodesk Product Design & Manufacturing Collection, pour prédimensionner ces structures composites en définissant la quantité de couches, ainsi que l'orientation des fibres et leurs caractéristiques.

Certaines propriétés mécaniques de ces composants hybrides de composites thermoplastiques sont issues de la structure obtenue lors du surmoulage par injection des fibres courtes ou longues. Pour cela, il faut simuler le processus afin d'importer dans le modèle de calcul certaines variables, comme les tensions résiduelles résultant du moulage, ainsi que de l'orientation et de la quantité (pourcentage) des fibres.

La société IGESTEK propose des services de conseil et d'ingénierie en solutions d'allègement. Elle est spécialisée dans la fabrication de prototypes, de préséries ou de petites séries de composants en matériaux composites.

La recherche continue reste pour nous une priorité et, à ce titre, Autodesk Moldflow Insight est un outil essentiel. Nous travaillons actuellement sur la simulation et l'élaboration d'autres processus thermoplastiques et thermostables comme les moulages par transfert de résine haute densité (HTRM) et les moulages par compression SMC.



Optimisation de la structure IAQ (Nastran)