

# CHOMARAT News...

n°6 - Settembre 2018

CHOMARAT

free to innovate

1898-2018  
120 years  
OF INNOVATION



## Sommaire

### EDITO

2. 120 ans d'innovation et de partenariat.

### PARTENARIAT

3. CHOMARAT-Guy COTTEN, 50 ans de partenariat.

### INNOVATION

4-5. Des solutions innovantes pour des pales d'éoliennes plus légères et plus longues.

6. Une nouvelle génération de renforts NCF verre et carbone pour procédés thermoplastiques dans l'automobile et l'aéronautique.

### EXPERTISE

7. ROTAFLEX™ NÉO, un atout pour les membranes d'étanchéité.

### SUCCESS STORY

8. C-TAPE™ renforce les foils du «Figaro Beneteau 3».

9. Production de pièces de bus en Light-RTM avec ROVICORE™ et COREGLASS™.

## 120 ans d'innovation et de partenariat

En 1898, Auguste CHOMARAT reprenait un moulinage de soie. 120 ans plus tard, CHOMARAT est devenu un Groupe Textile international référant dans chacun de ses métiers.

Ces 120 années ont été jalonnées d'évènements et marquées d'évolutions extrêmement fortes. Il y a eu le temps des pionniers, de l'audace, celui de la croissance et de l'internationalisation.



Florent TROUBAT  
Président

Nous entrons aujourd'hui dans l'ère des nouveaux défis : consolider les positions du Groupe sur ses métiers historiques et se projeter dans les matériaux du futur.

Le développement de CHOMARAT résulte de la faculté des générations qui s'y sont succédées à anticiper les tendances, innover, saisir les opportunités, investir, mais aussi s'adapter. Il est fait de très belles réussites mais aussi d'importantes remises en question. Il repose enfin sur des valeurs fortes de respect, d'audace, de vision long terme et sur une capacité à développer des partenariats dans la durée.

Vous retrouverez l'esprit du Groupe au travers des articles de cette nouvelle newsletter : innovations, partenariats, et engagement au service de la conception de nouveaux matériaux destinés à concilier nos besoins en mobilité, en énergie et la nécessité de préserver notre environnement.

Je remercie l'ensemble de nos clients et partenaires pour leur confiance en CHOMARAT et ses collaborateurs depuis de si nombreuses années et vous souhaite une excellente lecture.

## CHOMARAT & Guy COTTEN, 50 ans de partenariat

*Le créateur du fameux «ciré jaune», Guy COTTEN, habille les professionnels et les amoureux de la mer depuis plus de 50 ans. Cinquante années d'idées, d'innovations, d'expérimentations pour toujours plus de confort, de solidité, et de sécurité pour les usagers de la mer.*



### La rencontre de la terre et de la mer

50 ans, c'est aussi la durée du partenariat entre CHOMARAT et COTTEN. Une longévité qui s'explique en partie par des similitudes entre les deux entreprises. Toutes deux ont une structure familiale, une stratégie d'innovation et des valeurs communes basées sur la confiance, la confidentialité et l'exigence.

Tout commence au milieu des années 60, avec les premiers développements. A la demande de COTTEN, CHOMARAT travaille alors à la mise au point d'un tissu enduit double face suivant un cahier des charges sévère en termes de tenue aux intempéries (atmosphère salin), tenue aux graisses et tenue aux agressions chimiques (détergents).

Pour prouver la résistance de ses cirés, Guy COTTEN faisait le tour des ports en défiant les marins de déchirer le fameux textile enduit.

Les premières commandes

arrivèrent et ne cessèrent depuis lors. Les textiles de CHOMARAT sont reconnus pour leur souplesse, leur résistance et leur confort optimum. Ils apportent une étanchéité à toute épreuve et une grande résistance aux agressions chimiques.

CHOMARAT et COTTEN, c'est la rencontre d'un textile enduit innovant et d'un savoir-faire en confection par soudure haute fréquence extrêmement performant.

Les vêtements de mer conçus par la société Guy COTTEN sont présents au niveau mondial (plus de 30 pays), grâce à ses filiales et un réseau de distribution très dense.

### Les matériaux évoluent

La toile utilisée pour la confection des cirés a conservé ses propriétés, tout en évoluant au fil du temps en anticipant les exigences réglementaires. (Evolution des plastifiants et des stabilisants par exemple). CHOMARAT investit par ailleurs dans de nouvelles technologies qui vont permettre de développer de nouveaux matériaux encore plus performants et respectueux de l'environnement.

### CHOMARAT et Guy COTTEN

*« Parce que nos clients travaillent souvent dans des milieux extrêmement durs et exigeants, dans des conditions parfois extrêmes, nous nous devons de leur proposer des produits performants.*

*Cet objectif mutuel de qualité a conduit CHOMARAT et Guy COTTEN à travailler ensemble, puis à construire un réel partenariat dans la durée.*

*Cette fidélité de Guy COTTEN à CHOMARAT c'est aussi le fruit d'une collaboration pour l'innovation, dans le respect de la parole donnée et de la confidentialité. »*

Nadine BERTHOLOM  
Guy COTTEN S.A

*« Une relation basée sur la confiance, le partenariat dans la durée et la confidentialité. Un niveau d'exigence qui nous pousse à progresser, à nous améliorer sans cesse. »*

Philippe CHOMARAT  
Responsable de l'activité  
Coatings & Films – CHOMARAT

## Des solutions innovantes pour des pales d'éoliennes plus légères et plus longues

*Le marché éolien est stimulé par la baisse du coût de l'énergie. De nouvelles solutions de design et de matériaux sont donc proposées pour concevoir des pales d'éoliennes plus grandes. L'innovation dans la conception des éoliennes repose sur une peau et un longeron asymétriques. Ces éléments se sont révélés très efficaces en réduisant la quantité de matériaux requis et le coût, en particulier pour les éoliennes de très grande taille. Deux types de NCF peuvent être considérés pour augmenter les performances des pales de grande longueur, les NCF unidirectionnels carbone pour le longeron ainsi que les NCF à angles fermés et déséquilibrés. Récemment, CHOMARAT a développé C-PLY™ UD carbone à haute perméabilité pour les longerons épais et de nouveaux C-PLY™ biaxial et triaxial avec des constructions personnalisées.*

### C-PLY™ UD carbone pour des laminés très épais

Les C-PLY™ UD sont développés comme des renforts carbone épais avec une technologie de couture spéciale offrant une grande perméabilité.

Alors que les procédés d'infusion sont bien établis pour les stratifiés de verre épais, il est beaucoup plus difficile d'infuser une pièce carbone épaisse, en raison du diamètre plus fin des fibres de carbone. Pour aider le marché éolien à utiliser le carbone, CHOMARAT a développé un UD sous la marque C-PLY™, spécialement conçu pour permettre des infusions épaisses.

Grâce à une combinaison de coutures spécifiques, ce nouveau C-PLY™ UD permet d'infuser des stratifiés très épais, jusqu'à 90 mm (150 couches empilées et infusées sans l'aide d'un drainant interne), là où les constructions classiques de NCF UD permettent l'infusion de seulement 20-25 couches maximum.

Le développement a été mené en partenariat étroit avec les principaux fabricants de pales, pour adapter au mieux ce nouveau

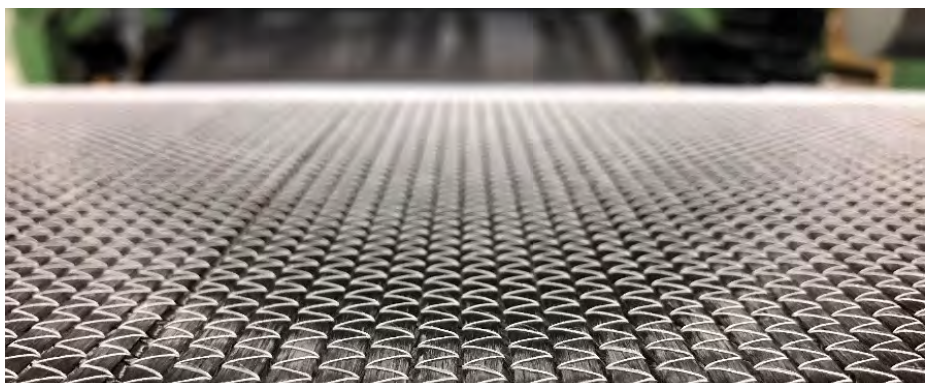


Figure 1  
C-PLY™ UD avec coutures spécifiques pour augmenter la perméabilité

C-PLY™ UD à leurs exigences et à leurs méthodes de fabrication.

L'objectif principal était d'augmenter la perméabilité, tout en conservant un taux volumique (TVF) de fibres élevé. Dans des pièces aussi longues et épaisses (jusqu'à 80 m de longueur), chaque diminution de 1% du TVF conduit à une consommation supplémentaire d'environ 100 kg de résine. Cette nouvelle version de C-PLY™ UD est le bon compromis entre haute perméabilité et fort taux de fibres.



Figure 2 - Coupe d'un laminé de 150 plies  
Épaisseur de 92 mm  
Niveau de porosité inférieur à 1%

## C-PLY™ pour des performances sur mesure

C-PLY™ permet diverses constructions, par exemple des angles variables (de 25 à 85 degrés) en biaxial et triaxial, des constructions hybrides déséquilibrées en verre et carbone et des NCF à plis fins. Les NCF à angles fermés peuvent être ajustés afin d'optimiser le ratio entre tenue en flexion et en torsion. Les NCF non équilibrés peuvent aussi être utilisés pour réaliser le couplage entre flexion et torsion appelé BTC-Bend-Twist-Coupling. Dans cette configuration, les efforts dus au vent appliquent une torsion sur la pale qui offre moins de résistance. La durée de vie en fatigue

des pales est ainsi prolongée, en particulier pour les éoliennes de grande taille.

CHOMARAT a lancé le programme de recherche et développement au début de l'année 2011 afin de s'adapter au mieux aux éoliennes BTC.

Concevoir une éolienne de très grande taille en utilisant une peau et un longeron asymétriques permet de réduire la quantité de matériaux et le coût. Utiliser un longeron hybride asymétrique combinant les fibres de verre et de carbone peut encore en augmenter l'efficacité et C-PLY™ est la réponse disponible sur le marché.

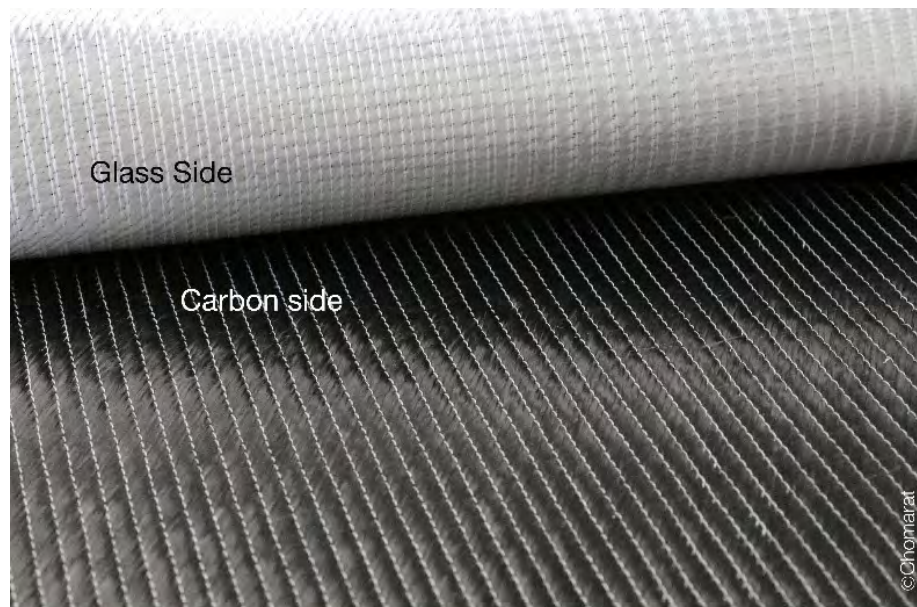


Figure 3  
C-PLY™ structure hybride - carbone/verre

## L'ÉNERGIE ÉOLIENNE

Capacité installée en 2017 :  
+52,5GW

Capacité totale cumulée à fin  
2017 : 539,6GW

Top 3 des pays en installation en  
2017 :

- Chine (37%),
- USA (13%),
- Allemagne (13%)

Année record pour l'Europe :  
+16,8GW installé (+16% vs 2016)

Année record pour les installations offshore :  
+4.2GW environ 2 fois plus qu'en 2016

Source : GWEC

## Une nouvelle génération de renforts NCF verre et carbone pour procédés thermoplastiques dans l'automobile et l'aéronautique

*Au cours des 5 dernières années, l'industrie des composites a développé de nombreuses solutions innovantes destinées aux procédés thermodurcissables dans le but d'apporter aux constructeurs automobiles l'allègement qui permettrait de réduire les émissions de CO2 et d'atteindre les objectifs réglementaires. Les principaux défis pour ces nouveaux matériaux sont les temps de cycle et les coûts.*

*De leur côté, les composites thermoplastiques ont offert à l'industrie automobile et aérospatiale une réelle avancée technologique. Les thermoplastiques peuvent atteindre des performances mécaniques similaires à celles de l'époxy, et sont généralement plus résistants au choc. Ils peuvent être refondus donc facilement recyclables et offrent de nouvelles solutions de soudage des pièces. Mais, il y a encore des limitations à l'utilisation des solutions composites thermoplastiques actuelles (organo sheets à base de tissu UD ou pré imprégné) en raison des coûts ou de l'optimisation des performances.*

### Le défi des hautes températures

CHOMARAT s'est lancé il y a quelques années dans le développement de renforts en utilisant la technologie multiaxiale (Non Crimp Fabric - NCF) comme procédé clé pour permettre la réduction des coûts mais aussi apporter de nouvelles possibilités de conception, au niveau des angles notamment.

Les NCF sont constitués de plis unidirectionnels cousus dans des directions différentes. Afin

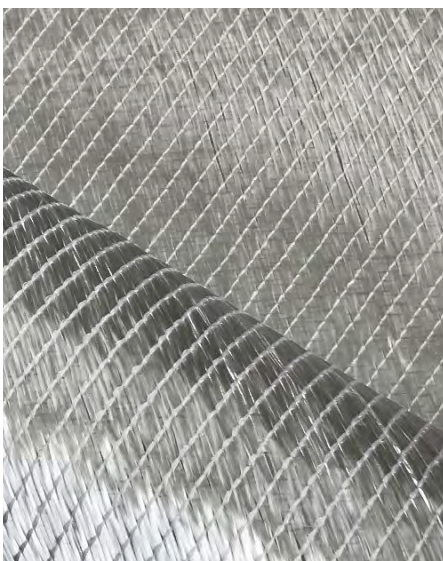


Figure 1 G-PLY™ haute température

d'utiliser ces renforts dans les processus de fabrication des composites thermoplastiques à haute température, il y avait un défi technique clé à surmonter, la résistance à la chaleur du fil de couture. Les thermoplastiques peuvent être mis en œuvre à plus de 300 ° C comme les systèmes polyamides ou même 380 - 400 ° C pour les thermoplastiques haute performance comme le PEEK ou le PEKK.

Les renforts NCF actuellement disponibles sur le marché ne peuvent être utilisés dans les procédés thermoplastiques car les fils de couture traditionnellement utilisés (polyester par exemple) fondent aux températures de transformation des thermoplastiques. Les fibres de renfort du NCF ne sont alors plus maintenues et subissent une désorientation. Le renfort perd ainsi ses propriétés mécaniques initiales.

### Un fil de couture innovant

CHOMARAT a développé un nouveau fil de couture dédié au procédé multiaxial qui permet de

proposer au marché une nouvelle gamme de renforts capable de servir le développement des thermoplastiques.

Ces nouveaux renforts multiaxiaux brevetés par CHOMARAT sont réalisés à la fois avec des fibres de carbone et de verre. Le fil de liage est conçu pour être compatible avec le thermoplastique utilisé dans le composite final. Par exemple, un NCF cousu avec un fil hybride verre / polyamide est conçu pour être compatible avec les applications composites verre / polyamide. De nouvelles solutions sont en cours d'étude pour les composites haute performance à base de résine PAEK et de fibre de carbone.

Ces nouvelles solutions apportent les avantages des renforts multiaxiaux (renforcement optimisé, possibilités d'angles variés, performances supérieures et meilleur aspect de surface sur la pièce finale) au domaine des composites thermoplastiques.

Le lancement de la gamme NCF verre pour thermoplastique de CHOMARAT se fera courant 2019.

## ROTAFLEX™ NÉO, un atout pour les membranes d'étanchéité

*L'architecture des toitures évoluent, offrant de multiples possibilités (en terrasses, vertes ou inclinées) mais également de nouvelles exigences en termes d'étanchéité et d'isolation. L'industrie du roofing doit faire face à de nouveaux challenges à la fois environnementaux et économiques. Avec ROTAFLEX™ NÉO, CHOMARAT offre de nouvelles solutions de renforcement des membranes d'étanchéité.*



### ROTAFLEX™ NÉO :

Une armature unique sur le marché qui combine en une seule couche les performances des grilles et des non-tissés.

ROTAFLEX™ NÉO est le fruit d'une collaboration entre CHOMARAT, présent sur le marché de l'étanchéité de toiture depuis 40 ans, expert dans la conception et la production de grilles, et NORAFIN, spécialiste des non-tissés par liage hydraulique depuis 35 ans. ROTAFLEX™ NÉO est constitué d'une grille à base de fils de verre et de deux non-tissés polyester. Le complexe est assemblé par liage jet d'eau. Ce procédé garantit l'intégrité des performances de la grille. Le complexe est ensuite enduit d'un liant qui a pour fonction de le rigidifier, éviter la « dispersion » des fils en surface et faciliter le passage en machine.

L'utilisation d'une grille de verre a plusieurs avantages. Le verre, par ses caractéristiques intrinsèques,

amène la stabilité dimensionnelle sur les toitures et sur les lignes de fabrication de membranes, une forte résistance à la traction et contribue à la résistance au feu de la membrane d'étanchéité.

Le non-tissé polyester couplé au procédé spécifique d'hydroliage, amène la résistance au poinçonnement statique et dynamique et la résilience du composite.

### Complexage par hydroliage

Le procédé spécifique d'hydroliage permet de gérer la perméabilité à l'air du complexe et donc du bitume, pour permettre une imprégnation très rapide du renfort lors du passage sur la ligne d'imprégnation du bitume, même à forte vitesse.

Un autre avantage de ce procédé est la possibilité de maîtriser l'aspect de surface du complexe. Un aspect très lisse et homogène, adapté aux applications plus exigeantes, peut ainsi être obtenu.

ROTAFLEX™ NÉO est le renfort idéal pour les membranes bitumineuses, soumises aux conditions extrêmes de mise en œuvre. Il a la capacité de garder une excellente flexibilité à des températures très faibles.

La possibilité de gérer la perméabilité et l'aspect de surface,

permet d'utiliser ce renfort sur plusieurs lignes de fabrication (mono et multi-imprégnation) et dans des produits où l'aspect est un atout majeur.

### ROTAFLAM™ NÉO, un atout contre le feu

Chomarat a également développé, ROTAFLAM™ NÉO, un renfort incorporant un voile de verre qui apporte une résistance au feu supérieure. ROTAFLAM™ NÉO, combiné à un design spécifique de la membrane, réduit les risques de propagation des flammes. Il crée une barrière qui évite au bitume enflammé de traverser le renfort et propager le feu à l'isolation du bâtiment. Les membranes produites avec ROTAFLAM™ NÉO passent ainsi les tests au feu.

## C-TAPE™ renforce les foils du «Figaro Beneteau 3»

*MULTIPLAST, le célèbre fabricant de bateaux de courses, a été choisi pour construire les foils du « Figaro Beneteau 3 ». Ils ont fait confiance au Groupe CHOMARAT, fournisseur historique du Groupe BENETEAU pour les accompagner dans ce projet et atteindre le meilleur rapport coûts-performances.*

Le projet de Multiplast était ambitieux, ils devaient atteindre un prix cible très compétitif, assurer une forme parfaite du foil, garantir un poids identique sur toutes les pièces et produire un jeu de foils par semaine sur un an.

Dans le cadre de ce projet, CHOMARAT a développé un ruban carbone unidirectionnel capable de répondre aux exigences de production industrielle de ces appendices.



*Figaro Beneteau 3*

C-TAPE™, un ruban carbone performant et adaptable

C-TAPE™ est un ruban unidirectionnel carbone tissé. Il offre une grande flexibilité en termes de poids, de largeur et de construction. Il a été optimisé dans l'objectif de simplifier la production de série tout en apportant un maximum de performances aux foils. Le fil de trame développé par CHOMARAT facilite la manipulation du ruban et sa mise en œuvre. Produit en largeur de 50 cm, il s'adapte au moule pour réduire les déchets et contribue à la réduction des coûts de production.

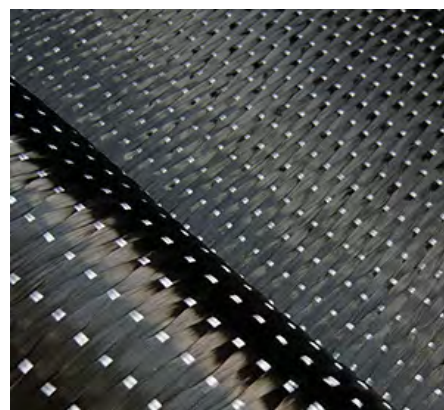
Faciliter le fluage dans les structures carbone multicouches

Pour résister aux contraintes importantes et atteindre des performances optimales, le foil est constitué de 50 couches de ruban.

La structure particulière de C-TAPE™ facilite le fluage de la résine dans l'épaisseur. Le renfort apporte les performances mécaniques souhaitées et réduit les temps de production. Cela aboutit à un foil ultra innovant, en termes de procédé de fabrication (l'infusion) et de géométrie.

Ce nouveau C-TAPE™ est le fruit d'une étroite collaboration entre les équipes de développement de MULTIPLAST et de CHOMARAT, et complète une importante gamme

de rubans. CHOMARAT travaille différentes fibres et adapte les largeurs des rubans aux procédés de ses clients afin de réduire les coûts.



*C-TAPE™ U800 P2/1 24K F*

À noter qu'une centaine de foils seront produits d'ici la fin de l'été 2018 afin d'être montés sur les 50 premiers « Figaro Beneteau 3 ».



## Production de pièces de bus en Light-RTM avec ROVICORE™ ET COREGLASS™

*TPI Composites est un fabricant mondial de composites, implanté en Amérique du Nord, en Europe et en Asie, et spécialisé dans les secteurs de l'éolien, du transport et de la défense. Avec 8 500 employés et un chiffre d'affaires de 930 M \$ en 2017, il est leader dans la conception et la fabrication de composites et dispose d'une expertise dans les pièces complexes de grande taille et les productions à grand volume.*

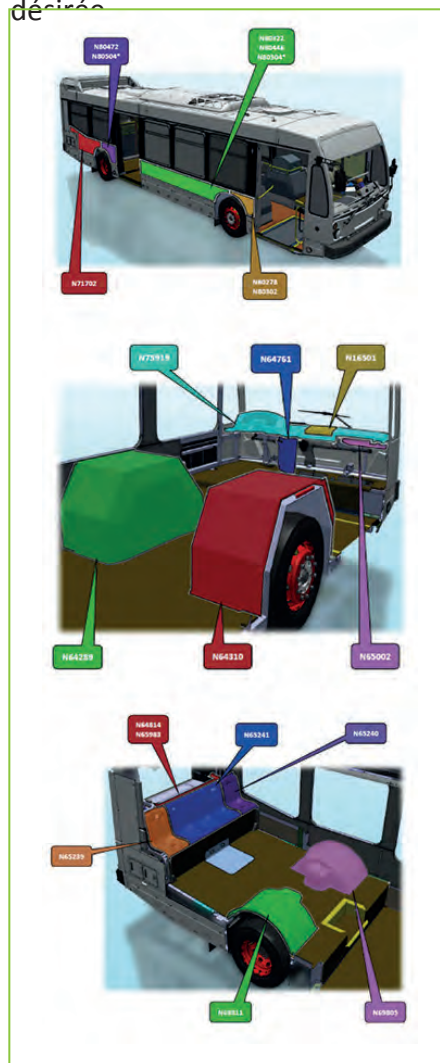
TPI utilise une approche de développement de produits qui garantit que les matériaux et les process sont en phase avec les critères de conception du projet. Les pièces finales doivent répondre à des normes exigeantes, en termes de propriétés physiques, d'aspect, de durabilité, de protection au feu et de résistance à la corrosion. Les procédés doivent être capables de produire plusieurs pièces par jour et par moule pour atteindre des cadences de production élevées et l'outillage doit pouvoir apporter une épaisseur de pièce constante et une qualité globale.

TPI a choisi ROVICORE™ et COREGLASS™ de CHOMARAT comme les meilleures solutions pour leurs pièces de bus. ROVICORE™ est la référence de l'industrie pour les procédés en moules fermés tels que le Light-RTM et l'infusion. C'est un matériau de renfort hautement conformable avec une âme drainante. ROVICORE™ se comprime selon l'épaisseur des pièces tout en conservant une âme perméable pour un fluage rapide de la résine. Les couches uniformes de fibres de verre coupées et aiguilletées de chaque côté de l'âme offrent une excellente qualité de surface dès la sortie du moule. COREGLASS™ dispose des mêmes attributs que ROVICORE™ et comporte, en plus,

des fibres de verre dans l'axe Z du renfort. Ce verre supplémentaire est aiguilleté à travers l'âme synthétique et augmente les propriétés de flexion des pièces finies de 20-25%. COREGLASS™ est également le bon choix pour les procédés d'infusion réutilisables en CCBM (Closed Cavity Bag Moulding) car sa résistance à la compression sous vide aide à maintenir l'épaisseur de la pièce désirée.



ROVICORE™



Composants avec le Rovicore™ de CHOMARAT



CHOMARAT

free to innovate

CHOMARAT  
France

39 avenue de Chabannes  
07160 Le Cheylard  
FRANCE

Phone: +33 4 75 29 81 00

CHOMARAT  
Tunisie

ZI de Grombalia  
8030 Grombalia  
TUNISIA

Phone: +216 722 55 412

CHOMARAT  
Amérique du nord

160 Alliance Boulevard  
Williamston, SC 29697  
USA

Phone: +1 864 965 9497

CHOMARAT  
Chine

36 Qingdao East Road - Taicang  
215400, Jiangsu Province  
PRC

Phone: +86 512 5373 7001

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