

# solutions composite



Les matériaux composites ne sont plus la nouvelle frontière en structures hautes performances; ils sont aujourd'hui largement utilisés dans les airs, sur terre et en mer.

Au 21<sup>e</sup> siècle, de nouvelles applications apparaissent: remplacer des pièces métalliques sur des avions, construire des navires plus performants, réaliser des pales d'éoliennes de plus en plus grandes, économiser le carburant des véhicules et même renforcer des structures en béton.

Les avantages des composites sont nombreux: gain de poids, augmentation des propriétés mécaniques, excellente résistance à la fatigue, faible propagation des vibrations, résistance à la corrosion, aspect de surface.

Le revers est peut être une complexité accrue avec un choix énorme de solutions disponibles. RESOLTECH apporte une multitude de réponses en terme de structures durables et économiques.



RESOLTECH est une entreprise française spécialisée dans la formulation et la distribution de systèmes époxy et polyuréthane ainsi que de renforts, matériaux d'âme et autres produits et services associés.

La gamme RESOLTECH couvre tous les composites à l'exception des préimprégnés.

## PROCEDES DE FABRICATION

### MOULAGE AU CONTACT

La solution traditionnelle depuis 1950. Diverses évolutions ont conduit à l'utilisation de résines vinylester puis époxy ainsi que de meilleurs renforts, en terme de fibres comme de tissage. Cette technique produit des résultats décents avec un taux de résine de 40 à 60%. Les structures sandwich améliorant le rapport poids/résistance.

### MOULAGE SOUS VIDE

La réticulation d'un stratifié sous vide augmente le taux de fibres (65%) et compacte le stratifié. Des pièces aéronautiques étaient encore produites de cette façon il y a peu.

### INFUSION

L' évolution logique de la voie humide et une véritable alternative au préimprégné. L'infusion offre un bon taux de fibres (<63%) et améliore énormément les conditions de travail. Le stratifié est appliqué à sec avec l'âme et même les membrures et autres renforts. Une fois sous vide, la résine imprègne naturellement le stratifié. L'infusion offre d'excellente qualités et un très bon contrôle des poids, ce avec des coûts très intéressants (pas de moules spéciaux ni de fours pour réticuler à haute température).

### PREIMPREGNE

Le haut de gamme en performances, les préimprégnés sont aussi plus coûteux notamment en cas de réticulation en autoclave. La température moyenne de réticulation est de 120°C bien que des systèmes basse température existent (environ 80°C).

## APPLICATIONS COMPOSITES

### STRATIFICATION

Resoltech offre différents systèmes pour les applications suivantes.

1040	Système hautes performances, TG 140°C.
1050	Système standard, temps de travail ajustable.
1070	Système transparent.
1080	Système hautes performances, très rigide.
1400	Système hautes performances à 3 composants.

Ces systèmes sont utilisés pour un très grand nombre d'applications. La plupart d'entre eux acceptent une réticulation à 20°C et se démoulent sans post-cuisson. Une post-cuisson améliore les propriétés mécaniques ainsi que la résistance en température.

### INFUSION

Les systèmes d'infusion Resoltech offrent une basse viscosité, imprégnation rapide des fibres et de hautes propriétés mécaniques.

Les solutions pour l'infusion RESOLTECH comprennent également des gelcoats, tie-coats, renforts, matériaux d'âme et équipements associés. Les systèmes d'infusion fonctionnent également en injection.



1800	Système d'infusion: viscosité 180mPAS, TG 130°C.
1050	Système utilisé en infusion.
3010	Tie-coat pour gelcoats polyester.
9040PX	Gelcoat polyester disponible en toutes couleurs.

### PREIMPREGNES

RESOLTECH fournit des produits annexes pour la construction en préimprégné: gelcoats et enduits tenant en température, adhésifs pour assemblages et matériaux d'âme.

7080	Gelcoat époxy pour préimprégnés < 100C°.
7090	Gelcoat époxy pour préimprégnés < 150C°.



### COLLAGE STRUCTUREL

La construction en composite nécessite l'assemblage de pièces structurales. RESOLTECH offre une gamme d'adhésifs époxy et polyuréthane formulés pour les applications hautes performance, les collages de métaux, composites et autres matériaux.

3030L	Adhésif époxy utilisable sous l'eau
3040	Collage de matériaux d'âme sandwich
3050	Adhésif époxy à froid
3060	Adhésif époxy rapide

## OUTILLAGE

La première étape de la construction de pièces composites: modelage et outillage. RESOLTECH offre une gamme de matériaux pour moules haute et basse température. Veuillez consulter le TECHNOTES #7 pour les solutions d'outillage.



## FINITION DE SURFACE

Il y a deux solutions pour obtenir un fini de surface parfait: à partir d'un moule femelle avec un gelcoat ou par enduction et finition de la surface.

8020	Enduit époxy léger.
3000	Enduit de surfaçage.
3010	Enduit de surfaçage.
3020HP	Enduit époxy léger.
7060	Gelcoat époxy standard. Nombreuses couleurs disponibles.
7080	Gelcoat époxy 100°C. Nombreuses couleurs disponibles.
7090	Gelcoat époxy 150°C. Nombreuses couleurs disponibles.
9040PX	Gelcoat polyester pour époxy. Nombreuses couleurs disponibles.

## CONSTRUCTION EN COMPOSITES

### DESIGN & INGENIERIE

Contrairement aux autres matériaux comme les métaux où les éléments sont fournis manufacturés et doivent simplement être assemblés, les composites nécessitent de réaliser 100% de la structure. Cela demande un haut niveau d'ingénierie. Un autre aspect des composites est qu'ils offrent toujours plus d'une solution.

Les logiciels d'ingénierie permettent de créer des structures composites optimisées, de s'assurer de leurs performances mécaniques et même de simuler l'infusion d'une pièce.

### CONTROLE DE QUALITE

Un point très important, le contrôle s'applique dès la réception des matériaux, pendant leur application ainsi que durant leur réticulation.

### RETICULATION

La réticulation d'un stratifié est essentielle; une réticulation complète est la garantie de bonnes propriétés mécaniques. Certains systèmes réticulent à température ambiante (environ 20°C), ce qui permet le démoulage sans cuisson. Tous les systèmes époxy bénéficient d'une post-cuisson à température supérieure (60°C par exemple). Le TG est tributaire de la température de cuisson (en général le TG est supérieur de 30°C à la température de cuisson).

Il est important de suivre les instructions mentionnées sur les fiches techniques.



## RENFORTS

Les renforts transmettent les efforts au travers d'une structure composite et existent sous de nombreuses formes différentes.

Différents types de fibres sont disponibles: verre E, verre R, aramide, carbone et hybrides.

Il existe de nombreuses façons d'assembler les fibres: tissage, assemblage unidirectionnel et multiaxiaux.

Les tissus sont disponibles en taffetas, sergé et satin.

Les renforts non tissés présentent l'avantage de conserver les fibres droites et existent en unidirectionnels et multiaxiaux.

Les multiaxiaux sont des assemblages de couches d'unidirectionnels disposées à 0, 45 et 90 degrés. Disponibles en bi-biais, bi-axial, tri-axial et quadri-axial. Ils permettent de fortes réductions de main d'oeuvre.

Le **TECHNOTES # 8** couvre la gamme des renforts offerts par Resoltech.



Pacific 50, a Murray designed IMS cruiser/racer. Australia.



## MATERIAUX D'ÂME SANDWICH

Les matériaux d'âme sandwich les plus courants sont les mousses PVC, le balsa et les nids d'abeilles.

Resoltech offre des mousses PVC rigides et souples en différentes densités et finitions (basique, quadrillé, traitée infusion).

Les informations contenues dans ce document sont fournies de bonne foi et sont basées sur les tests de laboratoire et notre expérience pratique. Etant donné que l'application de nos produits échappe à notre contrôle, notre garantie est strictement limitée à celle de la qualité du produit.

Credits photos: Pacific Marine , Nic Bailey & Smallworld.

©RESOLTECH 2004/295. TNO4-F-COMPOSITES.

**TECHNOTES**  
04



**RESOLTECH SARL**  
35 Impasse Emeri.  
Pole d'activités.  
13510 Eguilles. France  
[www.resoltech.com](http://www.resoltech.com)  
[export@resoltech.com](mailto:export@resoltech.com)  
Tel. 0442 950195  
Fax. 0442 950198