

Profilés industriels **composites**



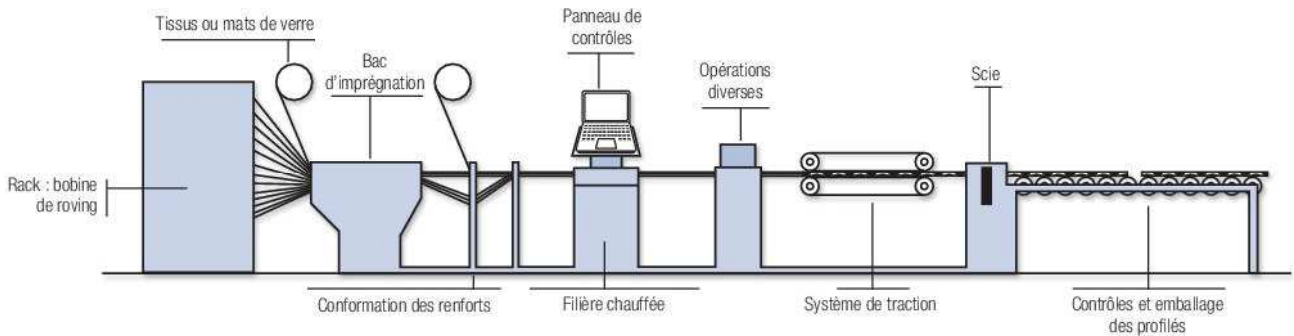
ineautec 

 GDP

Profilés industriels composites

Process

Les renforts, fibres et mats sont entraînés au travers d'un bac d'imprégnation, dont la matrice est formulée selon les caractéristiques spécifiques de chaque produit. À la sortie du bac, les fibres enduites de matrice (résine plus additifs) passent dans le système de guidage où elles sont conformées pour constituer en continu le profilé souhaité. L'ensemble imprégné passe dans la filière chauffée à température élevée, siège de la réaction de polymérisation. Coupé à la longueur voulue, le profilé est prêt à être emballé.



Qualité

Réduction du coût d'entretien :

- par leur résistance à la corrosion
- par leur résistance aux agents chimiques
- par leur résistance aux intempéries

Réduction du coût d'installation :

- par leur légèreté
- par leur facilité d'assemblage

Mémoire de forme :

- par leur flexibilité constante
- sans déformation rémanente

Sécurité :

- Par leur isolation électrique
- par leur isolation thermique
- par leur résistance aux chocs
- par leur résistance au feu

Matière

Type de résine thermodurcissable

Série « PR100 »

Matrice à endurance thermique 180 °C

Série « PR200 »

Matrice époxyde ; en particulier pour les résistances mécaniques et thermiques élevées

Série « PR300 »

Matrice phénolique ; résistance au feu et résistance chimique

Série « PR400 »

Matrice méthyl méthacrylate ; résistance au feu

Série « PR500 »

Matrice polyester ; formule de base

Série « PR600 »

Matrice vinylester ; résistance à la corrosion et à la fatigue

Type de renforts

Les pultrudés de GDP sont une association de renforts continus et d'un polymère organique. La teneur pondérale des renforts varie de 40 à 80 %, celle-ci dépendant des exigences techniques.

Les renforts les plus utilisés sont à base de :

- fibres de verre
- fibres d'aramide
- fibres de carbone

Coloration

La couleur des pultrudés peut-être obtenue soit par une pigmentation dans la masse, soit par une peinture.



Coextrusion

- C'est le moyen le plus judicieux d'ajouter des propriétés aux profilés thermodurcissables et thermoplastiques.
- GDP peut extruder en ligne une matière thermoplastique directement sur le pultrudé. Ce revêtement thermoplastique peut-être avec une dépose partielle ou totale.
- Les matériaux thermoplastiques suivants sont compatibles avec le procédé de coextrusion :
 - polyoléfines : PP et PE ;
 - polyamides : PA6, PA66, PA12
 - autres : ABS, PET, PC, PMMA ;
 - alliages : PP/PA, PE/PA, PC/ABS...
- Des élastomères sont aussi compatibles avec le procédé de coextrusion.

Tableau des caractéristiques comparatives entre différents matériaux

	PR500 avec des fibres de verre continues	Acier	Acier inoxydable	Aluminium	Bois	Polychlorure de vinyle	Polypropylène à 40 % de talc	Polyamide 66 avec 30 % de fibres de verre courtes
Densité	1,8	7,8	7,8	2,7	0,9	1,4	1,2	1,4
Module d'élasticité en flexion (MPa)	35 000	210 000	210 000	70 000	11 000	3 000	4 500	6 500
Contrainte maximale en traction (MPa)	600	500	500	250	80	50	32	150
Coefficient de dilatation thermique (10 ⁻⁶ *K ⁻¹)	8	14	17	24	20	100	140	20
Coefficient de conductibilité thermique (W/m*K)	0,3	50	60	180	0,3	0,16	0,20	0,3
Constante diélectrique (Kv/mm)	10	conducteur	conducteur	conducteur	30	30	40	40

Propriétés des pultrudés

Taux de verre en poids: 40 à 80 %

Propriétés physiques

Densité	1,6 à 2,10
Dureté Barcol	40 à 55

Propriétés diélectriques

Constante diélectrique (Kv/mm)	6 à 12
Résistance spécifique (Ohm/mm)	10 ¹²

Propriétés mécaniques

Module d'élasticité en flexion (MPa)	17000 à 40 000
Contrainte maximale en traction (MPa)	250 à 700
Allongement maximal en traction (%)	1,5 à 2
Contrainte maximale en flexion (MPa)	250 à 700
Contrainte maximale en compression (MPa)	200 à 450

Les valeurs numériques indiquées correspondent aux propriétés longitudinales des sections profilées.

Propriétés physiques

Les profilés GDP sont conforme à la norme européenne : EN 13 706 - 2 & 3

Propriétés thermiques

Les pultrudés peuvent être employés sans aucune restriction entre -20 et +80 °C. Il est possible de les utiliser dans des conditions extrêmes inférieures à -20 °C et entre +80 °C/+200 °C ; dans ces cas, des compositions spéciales sont nécessaires.

Coefficient de dilatation thermique (10⁻⁶ * K⁻¹) 8 à 10

Classes d'endurance thermique PR500 - classe "B" (130 °C) & PR100 - classe "H" (180 °C)

1/ Résistance à la flamme

	PR400	PR500
Indice d'oxygène limite (Norme NFT 51 071)	Axial : 80 à 90 %	Axial : 30 à 35 %
	Transversal : 50 à 60 %	Transversal : 25 à 30 %
	Résistance au fil incandescent durant 30 secondes à 960 °C (Norme NF 20 455)	Aucune flamme quand le fil est appliqué

2/ Spécifications en matière de flamme et de fumée ; celles-ci peuvent être obtenues avec des compositions spécifiques

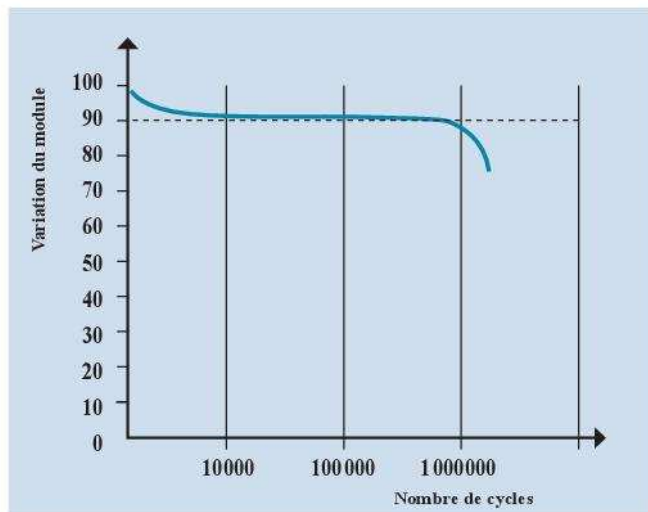
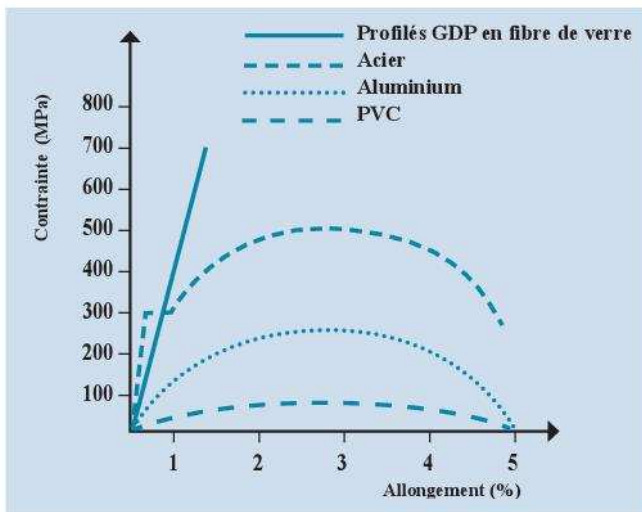
	Normes	Classe
France	NFF 16 101	IOF0
	NFP 92 057	M1
U.S.A.	UL 94	V0
Allemagne	DIN 4102	B1
Royaume Uni	BS 476 Partie 7	Classe 1

3/ Résistance aux agents chimiques

	PR400	PR500	PR600
Résistance aux acides	••	••	•••
Résistance aux bases	•	•	••
Solvants organiques	-	-	•
Solvants chlorés	-	-	•
Eau de mer	••	••	•••
Essence/Diesel	••	••	•••
Détergents industriels	•••	•••	•••
Intempéries	•••	•••	•••

- non recommandé
• résistant
•• très résistant
••• excellente résistance

Comportement mécanique des profilés GDP en matériau composite



En ce qui concerne l'élasticité, les profilés en matériau composite ont un comportement linéaire comme décrit dans le graphique, ci-dessus. Ils sont particulièrement recommandés pour les applications ayant besoin de la meilleure résistance aux :

- contraintes mécaniques cycliques
- vibrations
- chocs répétés

Le graphique, ci-dessus, décrit les caractéristiques dynamiques de profilés soumis à une flexion trois points : Le module d'élasticité chute de 10 % après 500 000 cycles, sous un allongement imposé correspondant à 80 % de la contrainte rupture, avec une fréquence de 10 Hz - Cette diminution de la rigidité est très faible.

La très faible fatigue observée dans le matériau n'est pas significative.

Parachèvement des profilés GDP

Coupe et Usinage

Les profilés en matériau composite peuvent être travaillés avec les méthodes conventionnelles d'usinage ou de coupe avec jets d'eau ou laser.

Pour des raisons de commodités et de sécurité, nous recommandons que vous utilisiez des masques, des lunettes de sécurité et des gants de protection afin d'éviter les irritations liées à la poussière de verre.

Usinage

Les meilleurs résultats sont obtenus avec une faible vitesse d'avance et une basse pression d'usinage. L'emploi d'un arrosage d'eau est recommandé pour refroidir la zone usinée et pour limiter la propagation de la poussière. Si l'eau ne peut pas être employée, un usinage à sec est possible.

Sciage

Utilisation de lames diamantées avec une vitesse circonférentielle comprise entre 40 et 60 Mètre/Seconde. Une scie pour couper le métal peut être utilisée comme substitution temporaire ou pour des petites quantités.

Perçage/Alésage

Des forets standards ou au carbure de tungstène auront une courte durée de vie. Pour des grandes quantités, l'utilisation de fraises diamantées est recommandée.

Fraisage/Tournage

Des outils standards sont possibles pour des petites ou moyennes quantités. Pour des quantités importantes, on peut utiliser des outils avec des plaquettes de carbure ou de diamant.

Poinçonnage/Cisaillage

Possible pour des sections fines de profilés.

Protection des sections de profilé

Après des usinages et perçages des profilés en matériau composite, un vernissage ou résinage peut être utilisé pour protéger le matériel, particulièrement dans des environnements très agressifs ou dans les traitements des eaux.

Assemblage et collage

Les techniques standards d'assemblage avec boulonnage peuvent être utilisées. Les boulons en matériau composite ou en acier inoxydable devraient être préférentiellement employés.

Pour des assemblages lourdement chargés qui sont soumis à des contraintes de cisaillement, de traction ou de vibration, il est recommandé de coller les profilés.

- Une liaison adhésive est hautement favorable si la surface est correctement préparée par sablage et après l'avoir nettoyée de la poussière et de la graisse.
- Les adhésifs structuraux polyuréthane, époxyde et acrylique sont convenables. L'équipe technique de GDP est à votre disposition pour vous aider à résoudre n'importe quels problèmes d'usinage et de découpage - Le Département usinage de GDP est capable de vous livrer des profilés usinés.