CATALOGUE TECHNIQUE

Profilés en PRV pour le secteur du transport



tecnipul composites

DEPUIS 1998 L'INNOVATION DANS LES COMPOSÉS

Spécialistes des **profilés en PRV,** depuis 1998

Tecnipul est une entreprise spécialisée dans la conception et la fabrication de profilés en PRV (polyester renforcé de fibres de verre) au moyen du procédé automatisé de pultrusion. Cette technologie permet de fabriquer des profilés longitudinaux aux géométries complexes, avec une grande précision dimensionnelle, d'excellentes propriétés mécaniques et une finition de surface de haute qualité.

Depuis nos installations situées à Els Prats de Rei (Barcelone), nous fournissons des profilés en PRV, tels que des carénages, des panneaux de plancher, des conduits de ventilation, des panneaux de toit et des cornières pour tramways, trains, autobus et caisses de camion.

Notre offre associe l'ingénierie et la conception, la fabrication, l'usinage, le collage d'inserts et la peinture, pour proposer un service intégré tout en garantissant la traçabilité, la qualité et l'homogénéité de chaque fourniture.

+25
ANNÉES D'EXPÉRIENCE

10.000 m²
INSTALLATIONS INDUSTRIELLES

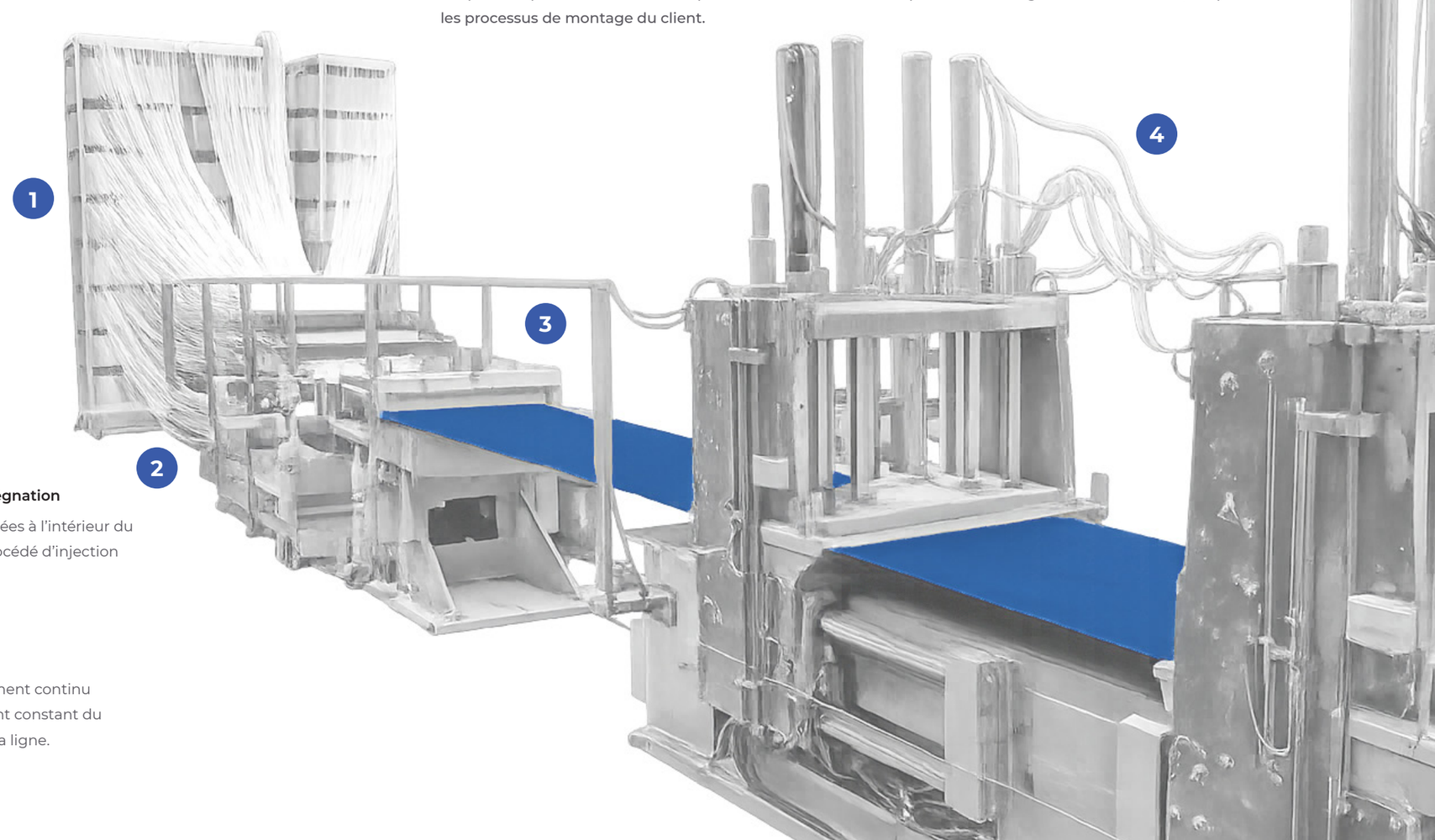
23
LIGNES DE PULTRUSION

3
CENTRES D'USINAGE CNC

La **pultrusion**, sur mesure

Forts de plus de 25 ans d'expérience aux côtés de constructeurs ferroviaires, bureaux d'ingénierie, carrossiers et opérateurs de transport nous développons des profilés adaptés aux besoins techniques, fonctionnels et normatifs de chaque projet.

- → **Géométries complexes__** La technologie de pultrusion permet de développer des profilés avec des géométries et des sections adaptées aux exigences spécifiques de chaque application, en intégrant différentes fonctions dans un même profilé.
- → **Propriétés ignifuges__** Nous avons développé des formulations spécifiques de résine afin de répondre aux exigences de comportement au feu du secteur ferroviaire (norme EN 45545, classification HL2).
- → **Fonctions intégrées__** Nous intégrons dans un seul profilé des fonctions qui nécessitent traditionnellement plusieurs pièces indépendantes, comme des guides, des renforts ou des systèmes de fixation, réduisant ainsi le nombre de composants et simplifiant le montage.
- → **Propriétés physico-mécaniques__** Avec une densité approximative comprise entre 1,7 et 1,9 g/cm³ et un rapport résistance/poids exceptionnel, nos profilés en PRV offrent une combinaison de légèreté, de résistance mécanique et de durabilité, essentielle pour l'industrie ferroviaire et les autobus.
- → **Profilés prêts au montage__** Nous disposons de nos propres moyens d'usinage, de collage d'inserts et de peinture, ce qui nous permet de fournir des profilés entièrement finis et prêts à être intégrés dans le véhicule, simplifiant ainsi les processus de montage du client.



1 **Alimentation des rovings**
Les rovings sont constitués d'un ensemble de filaments de fibre de verre regroupés sous forme de fil et constituent la base structurelle du profilé.

2 **Incorporation de tissus**
Des bandes d'Unifilo ou de tissu de fibre de verre sont ajoutées afin d'améliorer les propriétés mécaniques du profilé.

3 **Mise en forme et imprégnation**
Les fibres sont imprégnées à l'intérieur du moule au moyen du procédé d'injection de résine.

4 **Système de traction**
Un système d'entraînement continu maintient le mouvement constant du profilé tout au long de la ligne.





Usinage

Nous disposons de 3 centres CNC à 5 axes qui nous permettent de fournir des profilés en PRV entièrement usinés et prêts au montage. Nous réalisons des coupes, perçages, fraisages, évidements, chanfreins et autres opérations d'usinage avec une grande précision et une grande répétabilité, adaptées aux besoins spécifiques de chaque projet.

Profilés prêts au montage

Une fois le processus de pultrusion terminé, les profilés passent dans notre section d'usinage, où chaque pièce est adaptée aux spécifications et aux exigences de montage du client.

Notre capacité d'usinage permet de réaliser aussi bien des opérations simples que des géométries complexes nécessitant une grande précision dimensionnelle et une répétabilité pour les grandes séries. Nous combinons des centres CNC à 5 axes avec des machines conventionnelles afin d'offrir une solution flexible et adaptée aux caractéristiques de chaque composant.

Ce service intégré permet de livrer les profilés entièrement finis et préparés pour leur intégration dans le véhicule, en supprimant les opérations intermédiaires pour le client, en réduisant les temps de montage et en garantissant des tolérances contrôlées ainsi que la traçabilité du produit.



Peinture

Tecnipul possède une vaste expérience dans la peinture et la finition finale de profilés pultrudés, notamment pour des composants de type carénage destinés aux applications ferroviaires et de transport.

Nous disposons de deux systèmes de peinture homologués et certifiés, développés pour répondre aux exigences de comportement au feu, d'émissions de fumées et de toxicité établies par la norme EN 45545.

L'intégration de toutes les phases du processus — pultrusion, usinage, collage et peinture — associée à plus de 15 ans d'expérience dans la fourniture de composants au secteur ferroviaire et aux autobus, nous permet d'offrir une solution globale et de devenir un partenaire de confiance pour ce type de projets.

Collage

Tecnipul est certifiée conformément à la norme EN 17460, relative au collage des véhicules ferroviaires et de leurs composants, en catégorie A3, et dispose d'un personnel spécialisé et qualifié pour l'exécution des assemblages collés.

Nous disposons d'une zone spécifique pour l'application d'adhésifs techniques, dotée d'un système de contrôle de la température et de l'humidité ambientes. Chaque assemblage est réalisé selon des procédures définies et validées de préparation des surfaces, d'application et de durcissement, garantissant la qualité, la répétabilité et la traçabilité du processus.

Notre expérience comprend la pose d'inserts filetés et d'éléments de fixation sur des profilés en PRV, notamment pour des applications telles que les carénages, les panneaux de plancher et d'autres composants destinés au secteur ferroviaire et au transport.

Les fournitures destinées à ces secteurs sont préparées sous forme de kits spécifiques par véhicule ou par projet, comprenant l'ensemble des profilés nécessaires à leur intégration finale. Chaque kit est livré référencé, identifié et prêt au montage, optimisant la logistique du client et réduisant les temps de préparation en ligne.

- → **Montage d'inserts filetés** et d'éléments de fixation.
- → **Kits spécifiques par projet,** référencés et étiquetés.
- → **Livraison Just-in-Time,** conformément au calendrier de fabrication du client.
- → **Traçabilité complète** du lot, du processus et du composant.



Différents profilés, différentes exigences

Chaque zone du véhicule présente des exigences spécifiques de conception et de performance pour les différents profilés en PRV. Les carénages extérieurs, les profilés de plancher et les conduits de ventilation reposent sur la même technologie de fabrication par pultrusion, mais nécessitent des développements adaptés à leur fonction et à leur environnement de travail.



Carénage de toit

Ce type de profilé est installé sur la partie supérieure du véhicule et a pour fonction de protéger et de dissimuler les équipements installés en toiture, tout en assurant une continuité esthétique et aérodynamique à l'ensemble du véhicule.

La conception de ces composants doit répondre à différentes exigences techniques :

→ **Finition de surface__** Le carénage fait partie de l'enveloppe extérieure du véhicule ; il nécessite donc une qualité de surface élevée garantissant la continuité visuelle avec la carrosserie.

→ **Résistance mécanique__** Le profilé doit supporter les charges aérodynamiques générées pendant la circulation du véhicule.

→ **Exigences relatives au feu et aux fumées__** S'agissant d'un composant destiné aux véhicules de transport de passagers, les matériaux utilisés doivent satisfaire aux exigences établies par la norme EN 45545.

Profilé de plancher



La principale raison d'utiliser des profilés en PRV pour les planchers des véhicules ferroviaires est la réduction des coûts de maintenance sur la durée de vie du véhicule par rapport aux solutions traditionnelles comme le contreplaqué. Les profilés en PRV offrent une plus grande durabilité, une meilleure résistance à l'humidité et une stabilité dimensionnelle accrue, réduisant ainsi le besoin de remplacements et de réparations.

L'un des principaux avantages de ce système par rapport aux panneaux de type sandwich couramment utilisés est sa grande flexibilité d'adaptation à différents projets et configurations de véhicules. Un même profilé peut être utilisé dans différents modèles en modifiant uniquement le programme d'usinage, ce qui permet d'effectuer des adaptations rapidement et efficacement au lancement de nouveaux projets.

Principales caractéristiques :

→ **Augmentation de la durée de vie__** La grande durabilité du PRV permet de réduire les interventions de maintenance et d'optimiser les coûts tout au long du cycle de vie du véhicule.

→ **Polyvalence de l'usinage__** Une conception unique de profilé peut être adaptée à différents projets grâce à des modifications de l'usinage, réduisant ainsi les coûts et les délais par rapport aux solutions nécessitant de nouveaux moules ou des panneaux spécifiques.

→ **Exigences relatives au feu et aux fumées__** S'agissant d'un composant destiné aux véhicules de transport de passagers, les matériaux utilisés doivent satisfaire aux exigences établies par la norme EN 45545.

Des aspects tels que la résistance structurelle, le comportement face au feu, l'absorption d'eau, la stabilité dimensionnelle et la finition de surface sont des facteurs clés pris en compte dans la conception de chaque profilé afin de garantir sa bonne intégration dans le véhicule.



Carénages latéraux (supérieur, entre-fenêtres et ceinture)

Les carénages latéraux en PRV — supérieur, entre-fenêtres et ceinture — sont des composants de plus en plus utilisés dans le revêtement extérieur des voitures ferroviaires et des autobus, principalement grâce à leur faible densité (1,7 g/cm³ contre 2,7 g/cm³ pour l'aluminium) et à la capacité de la technologie de pultrusion à fabriquer des profilés aux géométries complexes et à intégrer des systèmes de fixation et des éléments fonctionnels directement dans le profilé.

Comme le carénage de toit, ces composants doivent répondre à des exigences spécifiques de conception et de performance :

→ **Finition de surface__** Ces profilés font partie de l'enveloppe extérieure du véhicule, assurent une continuité esthétique avec la carrosserie et nécessitent une qualité de surface élevée.

→ **Résistance mécanique__** Les profilés doivent supporter les charges aérodynamiques générées pendant la circulation du véhicule, ainsi que les sollicitations mécaniques liées à leur fonction au sein de l'ensemble extérieur.

→ **Exigences relatives au feu et aux fumées__** S'agissant de composants destinés aux véhicules de transport de passagers, les matériaux utilisés doivent satisfaire aux exigences établies par la norme EN 45545.

Profilé pour conduits de ventilation



La possibilité de fabriquer des profilés en PRV avec des géométries complexes et des sections personnalisées permet de développer des conduits adaptés aux contraintes d'espace et aux exigences constructives de chaque véhicule.

La combinaison d'une faible densité, d'une résistance à la corrosion, d'une faible absorption d'eau et d'un bon comportement au feu et aux fumées fait des profilés en PRV fabriqués par pultrusion une solution particulièrement adaptée aux systèmes de ventilation des trains et des autobus.

Principales exigences:

→ **Géométries complexes__** Possibilité d'adapter la section du profilé aux besoins d'espace et à la configuration de chaque véhicule.

→ **Résistance à la corrosion__** Le matériau n'est pas soumis aux phénomènes de corrosion habituels des composants métalliques, ce qui garantit une longue durée de vie sans dégradation du matériau.

→ **Exigences relatives au feu et aux fumées__** Les matériaux utilisés doivent satisfaire aux exigences établies par la norme EN 45545 pour les applications ferroviaires.



tecnipul composites

EN 17460 TBBCert

TÜV SÜD ISO 9001

www.tecnipul.com

Ctra. de Pedrafita s/n 08281 ELS PRATS DE REI (Barcelona)
T. +34 93 869 91 33 | tecnipul@tecnipul.com