

LES MATÉRIAUX COMPOSITES DANS LE SECTEUR FERROVIAIRE :

DES MATÉRIAUX AUX ATOUTS INDÉNIABLES

Le secteur ferroviaire bénéficie d'une conjoncture favorable, que ce soit dans le matériel roulant (TER, TGV, ...) ou dans les infrastructures.

Grâce à leurs propriétés intrinsèques, les matériaux composites à matrice thermodurcissable renforcée de fibres de verre s'imposent sur ce marché.

Ils permettent en effet :

- l'intégration de fonctions ;
- une réduction de l'usure des voies : masse par essieu limitée à 17 tonnes (SNCF) ;
- l'accroissement de la capacité de transport ;
- une résistance à la corrosion et une maintenance réduite ;
- une économie d'énergie.

Ils assurent également un bon comportement thermique, acoustique et répondent aux critères feu/fumée selon les normes françaises et européennes.

Pour toutes ces raisons, les composites sont appelés à devenir des matériaux incontournables pour les bureaux d'études et les donneurs d'ordres.

Le Groupement de la Plasturgie et des Composites (GPIC) réunit des entreprises leaders dans la conception et la fabrication de pièces en composites pour le marché ferroviaire.

Cette plaquette illustre à travers quelques applications innovantes la pénétration des matériaux composites dans le ferroviaire.



LES MATÉRIAUX COMPOSITES DANS LE SECTEUR FERROVIAIRE :



Bout-avant

- fonctionnalité optimale de la pièce dans le meilleur rapport résistance/poids
- intégration de fonctions
- design



Cabine passager

- sièges, tablettes, porte-bagages, plafond, panneaux intérieur :
- tenue au feu
 - ergonomie des sièges
 - fonctionnalité
 - légèreté

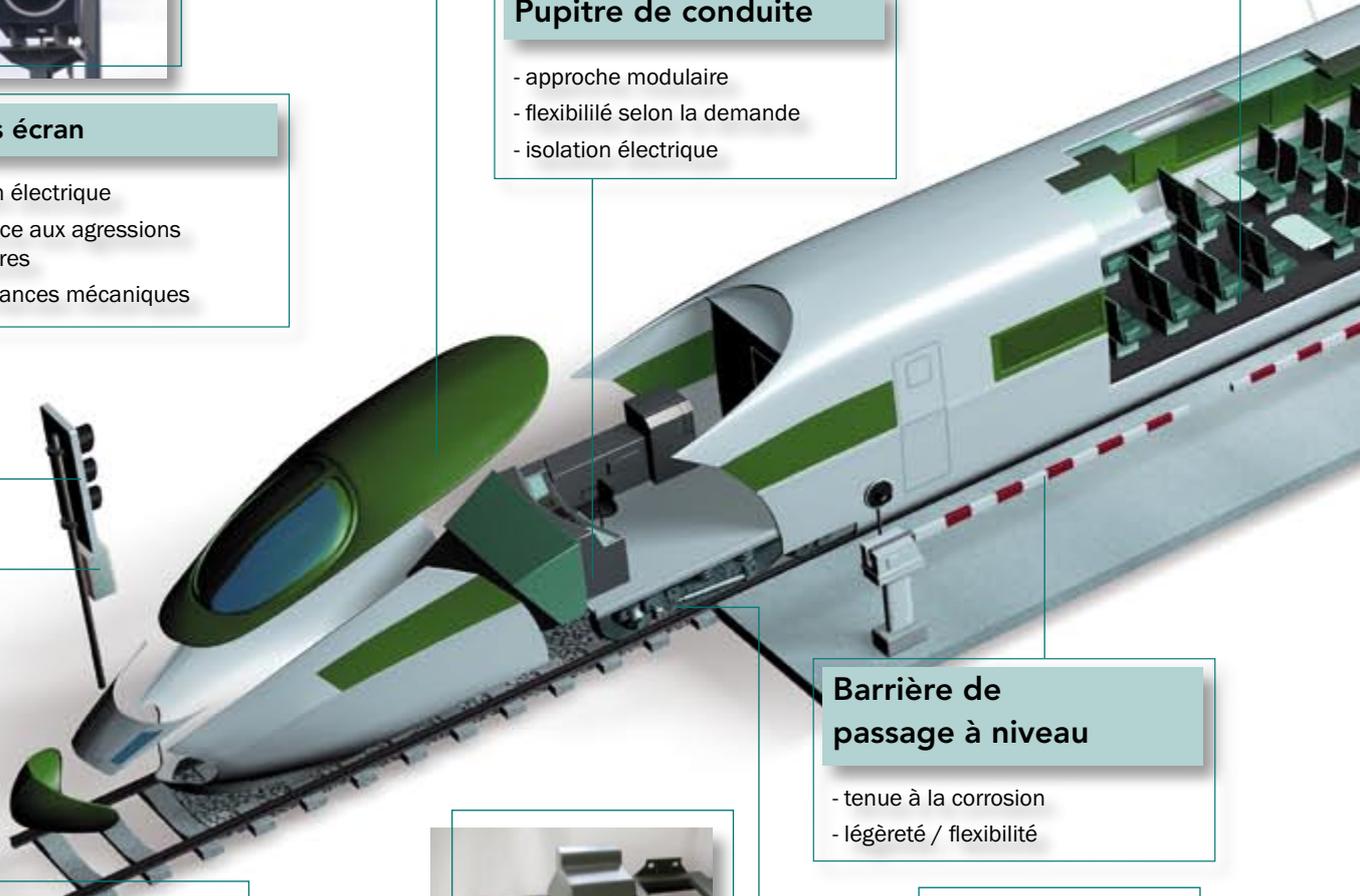


Chassis écran

- isolation électrique
- résistance aux agressions extérieures
- performances mécaniques

Pupitre de conduite

- approche modulaire
- flexibilité selon la demande
- isolation électrique



Barrière de passage à niveau

- tenue à la corrosion
- légèreté / flexibilité



Coffret de signalisation

- isolation électrique
- tenue au feu
- tenue mécanique



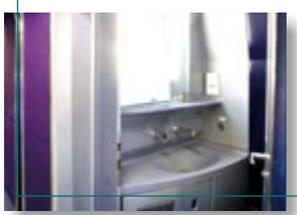
Protecteur de longeron

- bon ratio performance mécanique/poids
- pièce isolante électriquement
- intégration de fonctions



Coques de sièges (métro et tramway)

- confort et esthétique
- performance feu / fumée
- résistance au vandalisme



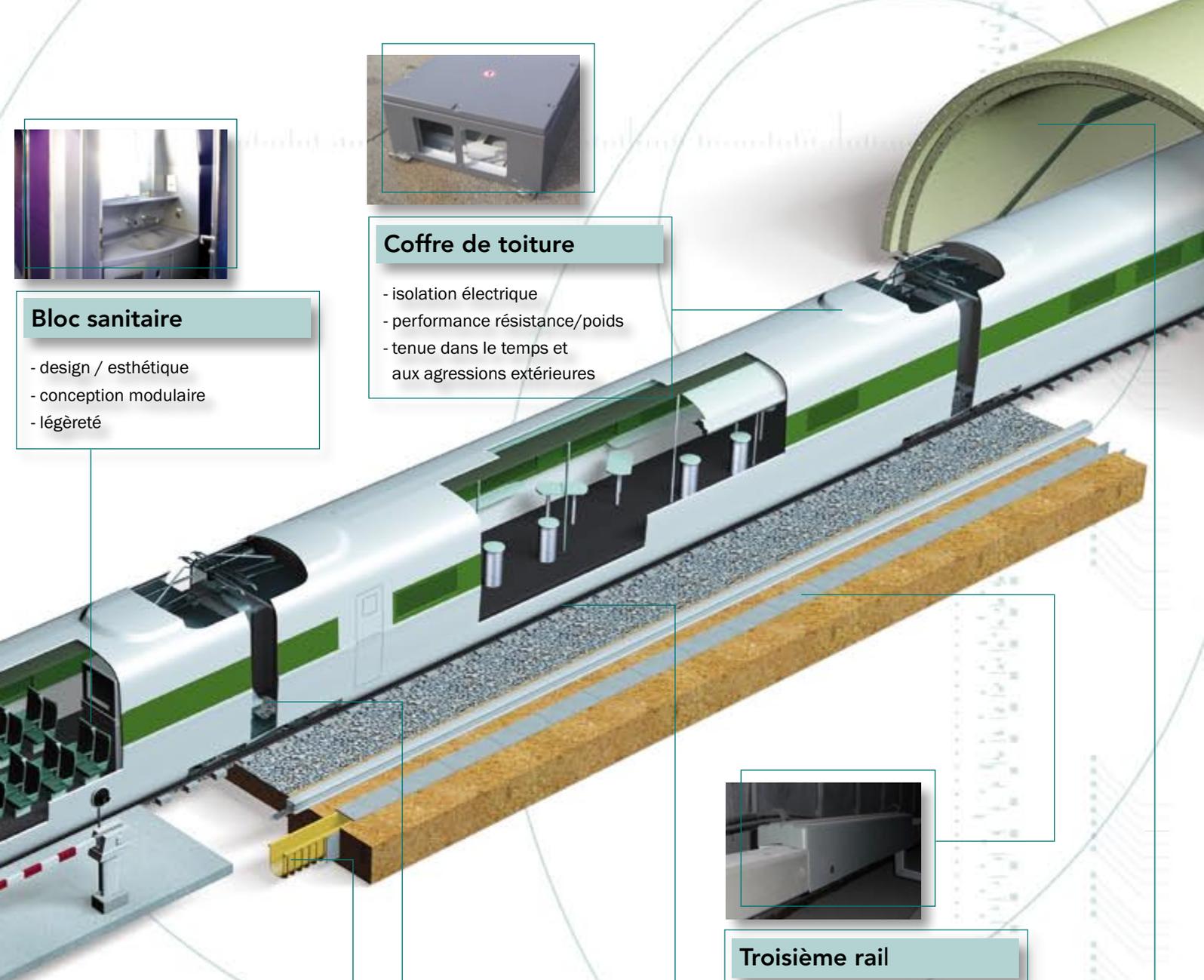
Bloc sanitaire

- design / esthétique
- conception modulaire
- légèreté



Coffre de toiture

- isolation électrique
- performance résistance/poids
- tenue dans le temps et aux agressions extérieures



Troisième rail

- tenue aux UV, à la corrosion et au feu
- résistance aux chocs
- isolation électrique

Caniveau de drainage

- légèreté
- facilité de manutention



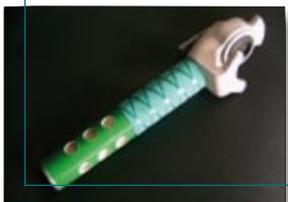
Eclisse de rail conducteur

- légèreté
- très bonne isolation électrique
- maintenance réduite (pas de corrosion)



Cheminement de câbles

- isolation électrique
- facilité de pose
- bonne solution pour des distances variables de supportage
- performance feu / fumée



Contrôle de freinage

- légèreté de l'outillage
- protection auditive des opérateurs
- efficacité renforcée

TABLEAUX COMPARATIFS

	Densité	Limite élastique en traction (MPa)	Limite élastique spécifique MPa/kg	Module d'élasticité en traction (GPa)	Point de fusion (°C)	Conductivité thermique (W/m.K)	Coefficient de dilatation thermique ($\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$)
Composite (selon les taux de verre)	1.6 / 2.1	100/1400	62/666	12/40	na	0,50	5/10
Acier	7.85	200/1300	25/165	210	1425	26/46	10/18
Aluminium	2.70	100/400	37/148	70	500/660	170/237	27

Par rapport aux deux métaux les plus employés dans l'industrie ferroviaire, les composites permettent d'obtenir des réductions de poids tout en conservant des performances mécaniques égales à celle de l'acier et de l'aluminium (plus d'excellentes propriétés d'isolant thermique et électrique). Associés à des âmes de type nid d'abeille ou mousse, les composites atteignent des densités inférieures à 1 avec de très bonnes résistances en flexion. En ce qui concerne la résistivité électrique, l'aluminium et l'acier sont conducteurs ; la valeur de celle-ci est proche de $10^{-9} \Omega.m$ tandis que pour les composites la valeur est de $10^{12} \Omega.m$.

	Propriétés	Composites	Aluminium	Acier
Conception	Formes complexes /design flexible	oui	limité	non
	Intégration de fonctions	oui	non	non
	Assemblage et fixation	bon (collage ou mécanique)	moyen (soudure ou mécanique)	moyen (soudure ou mécanique)
	Allègement de structures	oui	oui	non
Sécurité et confort	Tenue au feu	très bon pour les composites ignifugés	limité*	bon*
	Isolant électrique	oui (on évite les mises à la terre)	non	non
	Isolant thermique	oui	non	non
	Isolant phonique /amortissement des vibrations	oui	non	non
Utilisation et durée de vie	Performances mécaniques / masse spécifique	très bon	bon	bon
	Résistance à la corrosion	oui	moyen	non
	Entretien facile	oui	oui	non
	Durabilité	très bon	bon	moyen
	Coût de cycle de vie	très bon	moyen	médiocre

(*) : De plus les composites ont un meilleur comportement lors d'un incendie en ce qui concerne la stabilité des structures durant le sinistre.

POUR EN SAVOIR + www.gpic.fr

GRUPEMENT DE LA PLASTURGIE INDUSTRIELLE ET DES COMPOSITES

65, rue de Prony - 75854 Paris Cedex 17

Tél. : 33 (0)1 40 01 16 39

Fax : 33 (0)1 42 67 77 19

jpdelary@gpic.fr

www.gpic.fr

Membre de la Fédération de la Plasturgie et de l'Association Européenne de l'Industrie des composites (EuCIA)

GPIC

GRUPEMENT DE LA PLASTURGIE INDUSTRIELLE ET DES COMPOSITES

