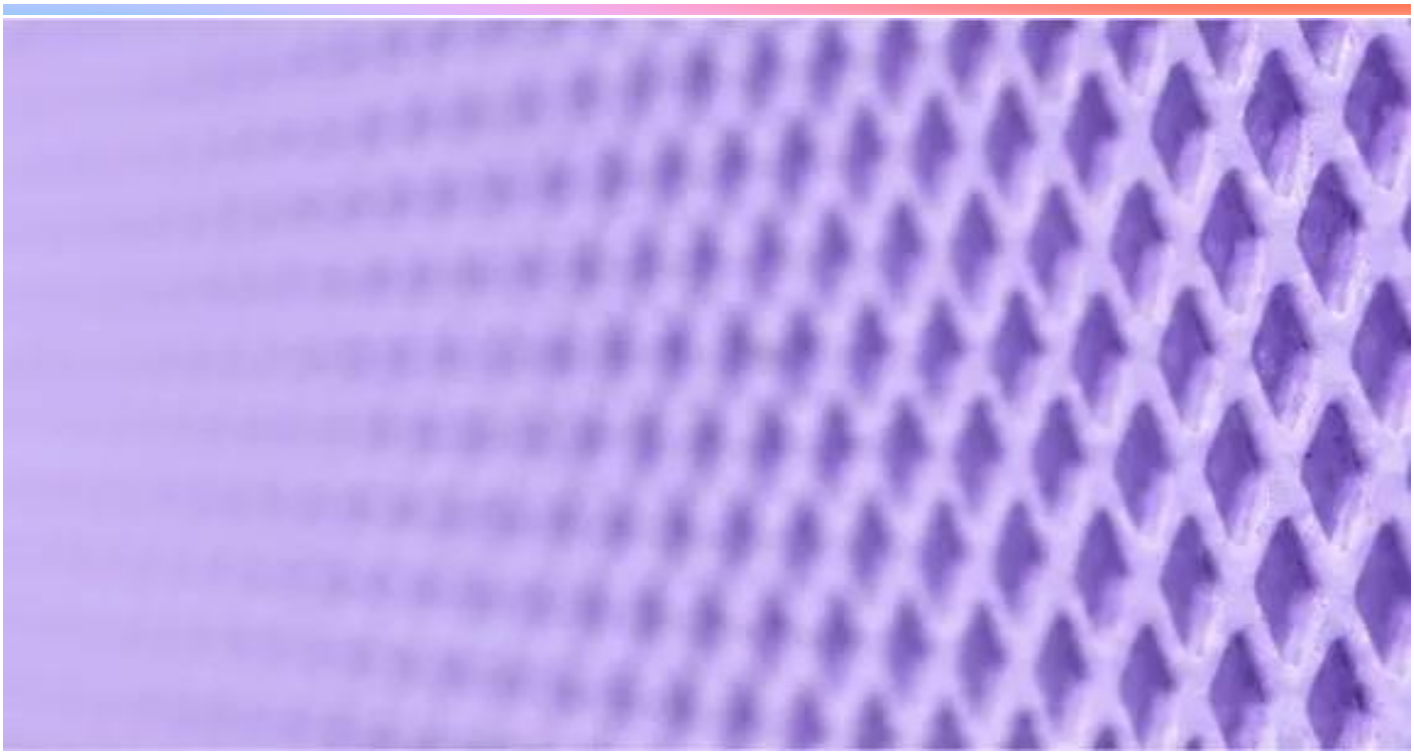


Les composites?: légers, résistants et polyvalents

13 novembre 2026, 16:00

Nicolas Lefevre

Que sont les composites, comment fonctionnent-ils et quels sont les différents types qui existent??

Le terme «?composite?» ne vous est peut-être pas familier. Pourtant, ces matériaux sont omniprésents?: on les retrouve dans les éoliennes, les avions, les bateaux et les voitures. Leur particularité?? Ils allient légèreté et grande résistance mécanique. Mais qu’est-ce qui rend les composites si intéressants?? De quoi sont-ils constitués et quels sont les différents types existants ?? Découvrez ces matériaux polyvalents et les perspectives qu’ils ouvrent pour l’économie circulaire.

Vous souhaitez découvrir quels composites conviennent à votre application??

Sirris vous accompagne dans le choix des matériaux, leur mise en œuvre et le développement de solutions circulaires.

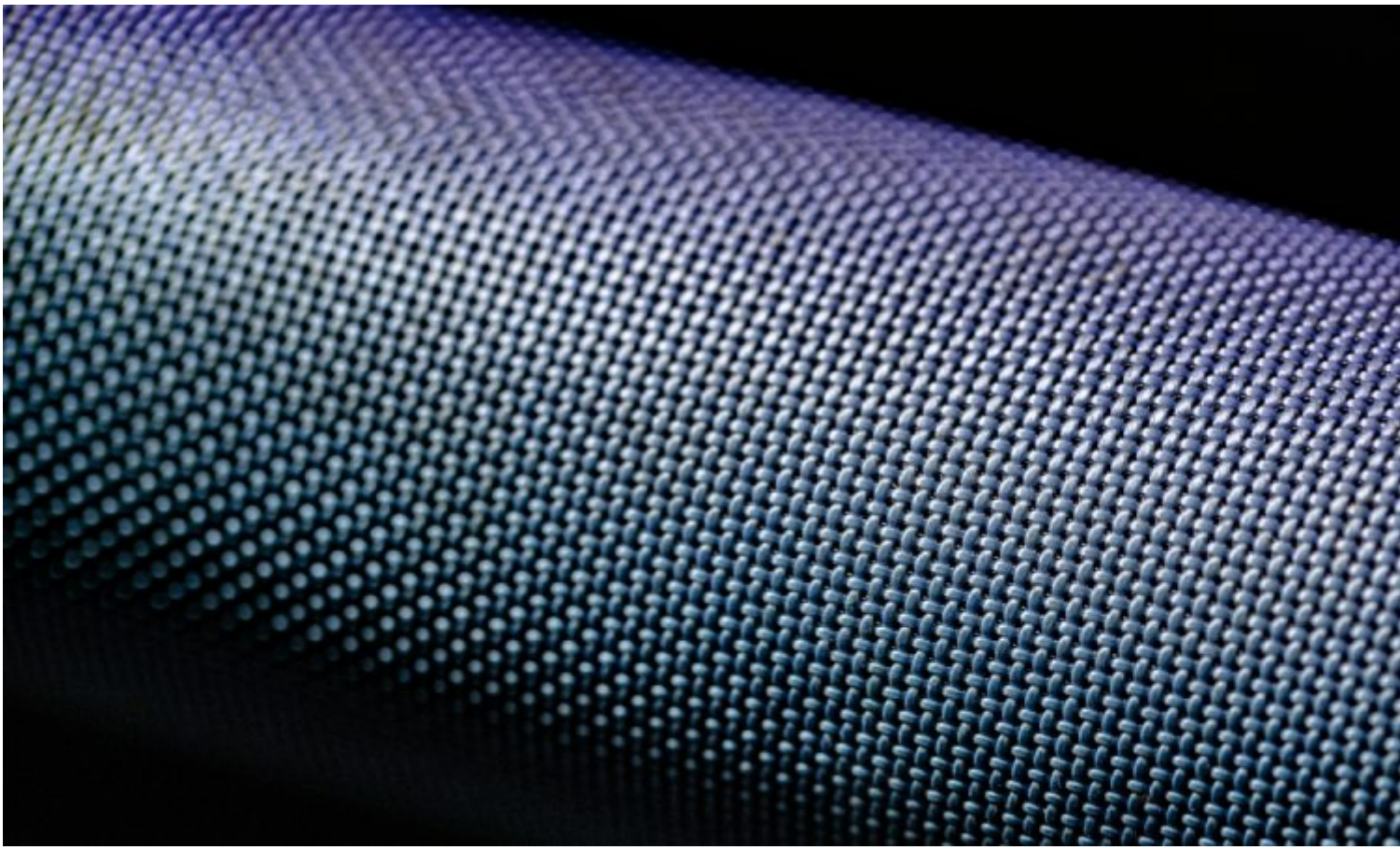
Contactez notre expert

Que sont les composites et comment fonctionnent-ils??

On peut comparer les composites au béton armé. Dans ce dernier, l'acier assure la résistance, tandis que le béton maintient l'ensemble. Dans les composites, ce sont des fibres, comme les fibres de verre ou de carbone, qui jouent ce rôle de renfort. Elles confèrent au matériau sa résistance et sa rigidité, tandis qu'un polymère (ou, pour employer un terme plus courant, du plastique, même si les ingénieurs en matériaux ne seront pas toujours ravis de l'entendre) lie les fibres entre elles et donne sa forme au matériau. Un composite réunit ainsi le meilleur de deux mondes?: un poids réduit et des performances mécaniques élevées.

Pourquoi les composites sont-ils si résistants??

La résistance des composites repose sur la complémentarité entre les fibres et la matrice polymère. Les fibres assurent la résistance et la rigidité, tandis que la matrice maintient l'ensemble et répartit les contraintes. Mais ce n'est pas tout. En orientant les fibres dans une direction précise, les fabricants peuvent renforcer le matériau à des endroits bien précis. On obtient ainsi un matériau léger, capable de supporter des efforts importants. Cette caractéristique rend les composites particulièrement intéressants pour la fabrication d'avions, de voitures et d'éoliennes, où chaque kilogramme compte. Les performances mécaniques d'un composite dépendent des fibres utilisées, de la matrice polymère et de l'orientation des fibres.



Deux grandes familles?: les thermodurcissables et les thermoplastiques

Un composite se compose d’un renfort, généralement constitué de fibres, et d’une matrice qui maintient ces fibres ensemble. Selon la nature de cette matrice, on distingue généralement deux grandes familles de composites?: les composites à matrice thermodurcissable et ceux à matrice thermoplastique.

Les composites thermodurcissables?: résistants et stables

Lors de leur fabrication, les polymères thermodurcissables forment un réseau réticulé permanent. Une fois durcis, ils ne peuvent plus être fondus et moulés à nouveau, contrairement aux thermoplastiques. Sous l’effet de la chaleur, ils ne redeviennent pas liquides. Au-delà d’une certaine température, ils finissent par se dégrader.

La bakélite, l’une des premières matières plastiques entièrement synthétiques, en est un exemple bien connu. Elle servait notamment à fabriquer des téléphones, des interrupteurs ou des prises électriques. Grâce à leur grande résistance mécanique et à leur tenue à la chaleur, les composites thermodurcissables sont encore largement utilisés aujourd’hui, notamment dans les pales d’éoliennes, les bateaux et les pièces d’avion. En revanche, comme ils ne peuvent pas être refondus, leur recyclage est plus complexe.

Les composites thermoplastiques?: réutilisables et remoulables

Les thermoplastiques constituent la deuxième grande famille de polymères. Contrairement aux thermodurcissables, ces matériaux peuvent être chauffés, fondus et transformés à nouveau. Les pièces en fin de vie peuvent ainsi être recyclées et servir de matière première à la fabrication de nouveaux produits.

Cette propriété rend les composites thermoplastiques particulièrement intéressants dans le cadre de l’économie circulaire. Puisque leur matrice peut être refondue, il est possible d’envisager de nouvelles transformations du matériau. La fréquence et les modalités de ces opérations dépendent notamment des fibres et de la matrice utilisées, ainsi que du procédé de transformation.



Quels types de fibres sont utilisés pour renforcer les composites??

Il existe plusieurs types de fibres pouvant servir de renfort dans un composite. Les plus courantes sont les fibres de verre, les fibres de carbone, les fibres d'aramide et les fibres naturelles. Chacune a des propriétés spécifiques et est choisie en fonction de l'application visée et de la combinaison souhaitée de résistance, de rigidité, de légèreté et de coût.

Les fibres de verre?: résistantes et abordables

Les fibres de verre sont les fibres de renfort les plus utilisées dans les composites. Elles offrent un bon compromis entre résistance mécanique, rigidité et coût, ce qui les rend adaptées à une grande variété d'applications, notamment les pales d'éoliennes, les bateaux et les pièces automobiles.

Les fibres de carbone?: légères et rigides

Les fibres de carbone présentent généralement une résistance et une rigidité spécifiques supérieures à celles des fibres de verre. Elles sont donc privilégiées dans les applications où la légèreté et les performances élevées sont essentielles, comme l'aéronautique, les voitures de course et les équipements sportifs. Leur coût plus élevé limite toutefois leur utilisation dans la production de masse.

Les fibres d'aramide?: résistantes aux chocs

Les fibres d'aramide, comme le Kevlar, associent un poids réduit à une excellente résistance aux chocs. Elles sont principalement utilisées dans la fabrication de vêtements de protection, de casques et de gilets pare-balles, mais trouvent également leur place dans les équipements sportifs et les applications aéronautiques.

Les fibres naturelles?: une alternative renouvelable

Les fibres naturelles, comme le lin et le chanvre, sont légères et issues de matières premières renouvelables. Elles sont donc de plus en plus étudiées comme solution de remplacement aux fibres de renfort synthétiques. Bien qu'elles soient moins résistantes que les fibres de verre ou de carbone, leur utilisation se développe dans les habitacles automobiles, le mobilier et les biocomposites, où la durabilité constitue un enjeu important.

Quel rôle les composites jouent-ils dans l'économie circulaire??

Les composites offrent des perspectives intéressantes pour l'économie circulaire, mais soulèvent également certains défis. Leur faible poids permet, par exemple, de réduire la consommation d'énergie des véhicules. De plus, nombre d'entre eux présentent une longue durée de vie, ce qui limite la fréquence de remplacement des pièces. Le recyclage reste toutefois un enjeu majeur. Les

composites thermodurcissables sont particulièrement difficiles à recycler, car leur matrice polymère ne peut pas être refondue. Les composites thermoplastiques offrent davantage de possibilités à cet égard?: sous certaines conditions, les fabricants peuvent les chauffer à nouveau et les transformer. Les fibres naturelles et les nouvelles techniques de recyclage peuvent également contribuer au développement de composites plus durables. Le défi consiste donc à mettre au point des matériaux qui soient non seulement légers et résistants, mais qui durent aussi plus longtemps, soient réparables et retrouvent de la valeur après utilisation.



Conclusion

Les composites offrent de nombreuses possibilités dès lors que la résistance, la légèreté et la durabilité sont des critères essentiels. Le choix de la combinaison de fibres et de matrice détermine leurs performances. Parallèlement, le développement d'une économie circulaire nécessite des choix judicieux en matière de matériaux et des techniques de recyclage adaptées. Une bonne compréhension de ces propriétés permet d'exploiter les composites de manière plus ciblée dans le développement de produits innovants.

Rejoignez la communauté Composites Belgium

Rejoignez une communauté qui rassemble expertise, innovation et collaboration au sein de la chaîne de valeur belge des composites. Échangez avec vos pairs, découvrez de nouvelles opportunités et contribuez à façonner l'avenir des composites en Belgique.

Rejoignez-nous

Auteurs



Nicolas Lefevre