



Le rôle des matériaux composites dans les performances sportives.

Yves RÉMOND

Professeur émérite à l'université de Strasbourg, ECPM, Laboratoire ICube CNRS

Les activités sportives, de loisir comme de haut niveau, sont souvent associées à l'utilisation d'un objet qui caractérise le sport en question. Cela peut être une perche, une raquette, un ski ou une planche de surf, toutes les pièces d'un bateau à voile ou d'un vélo, un arc et des flèches, etc. Ces objets sont fabriqués grâce à des matériaux qui ont évolué au cours de l'histoire. Si les performances sportives dépendent très largement des qualités athlétiques des sportives et des sportifs qui les réalisent, elles dépendent également des qualités de ces objets, de leurs propriétés physiques afin qu'elles soient les mieux adaptées aux sports comme aux athlètes. Dans le cas des sports paralympiques, les athlètes sont susceptibles d'utiliser des équipements complémentaires (exosquelettes) pour suppléer certaines fonctions, par exemple des fauteuils ou des prothèses pour la mobilité. Dans tous les cas, plus ces objets seront optimisés, plus les performances seront élevées. On comprend assez rapidement que parmi les propriétés recherchées, certaines sont particulièrement importantes : la légèreté car beaucoup de ces équipements doivent être portés, la rigidité ou la souplesse nécessaire aux gestes souhaités, le stockage d'énergie et sa restitution au meilleur moment pour les athlètes, la résistance afin de supporter les niveaux élevés de contraintes au cours des performances, ou toute combinaison de ces différentes propriétés, pour ne citer que celles-ci.

On montrera dans cette présentation, en quoi les matériaux composites [1], répondent bien à ces objectifs. Ils sont constitués de composants bien connus : des renforts (principalement des fibres de verre ou de carbone) et des matrices (des colles) qui les associent en un objet macroscopique. En ajoutant les nombreuses méthodes actuelles de fabrication, y compris la fabrication additive (impression 3D) on peut ainsi obtenir avec ces matériaux, des géométries très variées à toute échelle [2], qui permettent une infinie variation de ces propriétés et confèrent des avantages importants aux sportifs qui utilisent ces équipements. Les matériaux composites [3], sont ainsi capables de répondre avec beaucoup d'efficacité aux challenges proposés dans de nombreux sports et handisports afin de contribuer à l'amélioration des performances.

Références :

- [1] Y. Rémond, J.F. Caron, *Les matériaux composites dans le sport, La chimie et le sport, EDP Sciences, pp. 195-209, 2011*
- [2] M. Baniassadi, M. Baghani, Y. Rémond, *Applied micromechanics of complex microstructures, Elsevier, 2023*
- [3] D. Gay, *Matériaux composites, 6^{ème} édition, Lavoisier, 2020*

Mots Clés : Matériaux composites, Fibres, Carbone, Matrices, Optimisation, Poids.