

Etude de l'interface NiTi/silicone

T. Rey¹, J.-B. Le Cam², G. Chagnon¹, D. Favier¹

¹ Université de Grenoble, CNRS, TIMC-IMAG UMR 5525, Grenoble, France

² Université de Rennes 1, Institut de Physique de Rennes, UMR 6251, CNRS/Université de Rennes 1, Campus de Beaulieu, Bât. 10B, 35042 Rennes Cedex, France

La présente étude vise à élaborer et caractériser mécaniquement un composite architecturé, constitué de Nickel-Titane (NiTi) et de silicone. Afin de pouvoir envisager l'utilisation d'un tel composite, une bonne adhésion à l'interface entre ces deux matériaux doit être assurée.

L'interface entre Nickel-Titane (NiTi) et polymères a été le sujet de nombreuses études récentes. Concernant plus particulièrement les élastomères, utilisés dans le cadre de la présente application, les études sont bien plus rares. Ce travail a donc consisté à étudier l'interface entre fil de NiTi et deux silicones chargés, l'un étant biocompatible. Plusieurs méthodes d'amélioration de l'interface entre ces deux matériaux ont été testées : une désoxydation des fils, un primaire favorisant l'adhésion, et un traitement plasma. Des essais de pull-out ont été réalisés pour déterminer l'influence de ces différentes méthodes.

Les résultats ont montré qu'une forte amélioration de l'adhésion était obtenue en utilisant un primaire, un traitement plasma ou encore une combinaison de ces deux traitements¹. Dans le cadre d'applications biomédicales, une attention particulière a été portée à l'étude des paramètres du traitement plasma. Une structure composée d'un tube tricoté de NiTi enrobé de silicone a ensuite été élaborée² à l'aide d'un traitement plasma par argon (Figure 1). Des essais de traction et gonflement ont été réalisés sur ce composite architecturé.

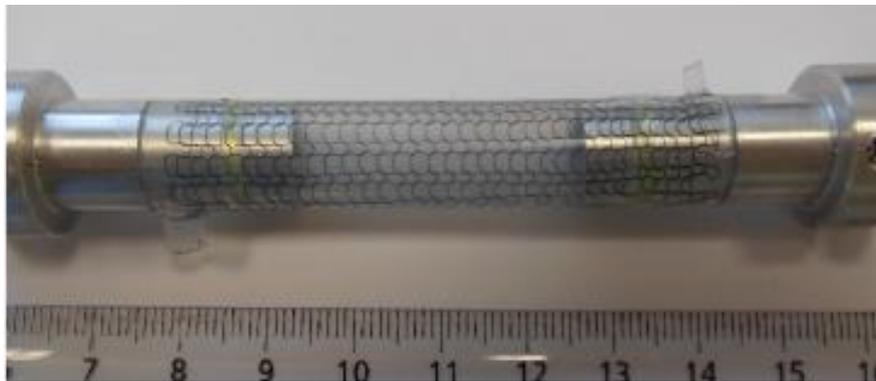


Figure 1. Composite architecturé NiTi silicone.

Les nombreuses possibilités de modifications du comportement de la structure de NiTi (changement du maillage lors du tricot, diamètre du fil, recuit, etc.) permettent d'adapter la réponse mécanique de ce composite en fonction des applications visées.

¹Rey, T.; Razan, F.; Robin, E.; Faure, S.; Le Cam, J.-B.; Chagnon, G.; Girard, A.; Favier, D. «Mechanical characterization and comparison of different NiTi/silicone rubber interfaces» *International Journal of Adhesion & Adhesives* **48** (2014) 67-74.

²Rey, T.; Le Cam, J.-B.; Chagnon, G.; Favier, D.; Rebouah, M.; Razan, F.; Robin, E.; Didier, P.; Heller, L.; Faure, S.; Janouchova, K. «An original architecture NiTi silicone rubber structure for biomedical applications» *submitted*.