

HE-ARC INGÉNIERIE: UN REVÊTEMENT ÉTANCHE DIX FOIS PLUS FIN QU'UN CHEVEU

Andreas Hogg a commencé sa formation par un CFC de technicien en électronique. L'an dernier, cet ingénieur de la Haute Ecole Arc a soutenu une thèse de doctorat consacrée au développement d'un revêtement multicouche ultrafin. La technologie qu'il a mise au point est notamment utilisée sur un nouvel implant intraoculaire contre le glaucome. Sa prochaine étape sera la création d'une start-up, afin de commercialiser ce revêtement innovant aussi bien pour le medtech que pour de nombreux autres secteurs industriels.

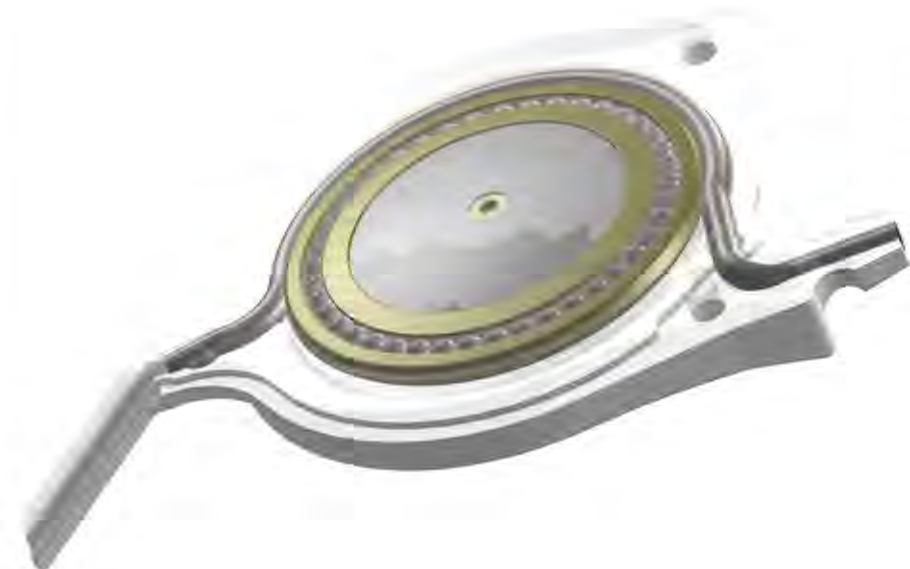
Créer un revêtement composé d'une dizaine de couches et d'une épaisseur totale de 5 microns – le diamètre moyen d'un cheveu est de 70 microns: c'est la prouesse réalisée par Andreas Hogg dans le cadre de la thèse de doctorat qu'il a soutenue l'an dernier. Ce type de revêtement biocompatible est destiné principalement à des implants médicaux mesurant souvent moins d'un centimètre. C'est le cas de l'eyeWatch, développé par la start-up Rheon Medical, de l'EPFL, dont la première implantation a eu lieu en septembre dernier à la clinique de Montchoisi, à Lausanne. Implanté sous la sclère de l'œil, ce dispositif permet de drainer l'excédent de liquide contenu dans la chambre antérieure oculaire des personnes souffrant de glaucome.

Cet excédent de liquide crée une surpression intraoculaire qui comprime et endommage les fibres du nerf optique. Sans traitement, le glaucome peut mener jusqu'à la cécité. Dans 60% des cas, la prescription de gouttes suffit à réduire la pression intraoculaire du patient. La pose d'un drain est toutefois nécessaire pour les cas les plus graves.

L'implant, développé par Adan Villamarin, de chez Rheon Medical, se compose d'un tube en silicone et d'un disque magnétique excentrique monté sur un roulement à billes. En faisant tourner ce disque à l'aide d'un aimant externe, le médecin comprime plus ou moins le tube en silicone, de telle manière qu'il laisse passer la quantité de liquide appropriée.

L'eyeWatch est un drain composé d'un tube en silicone et d'un disque magnétique excentrique monté sur un roulement à billes.

Destiné à être implanté sous la sclère de l'œil, l'eyeWatch ne mesure que quelques millimètres.



Andreas Hogg mettant au point le revêtement développé dans le cadre de sa thèse de doctorat.



REVÊTEMENT ÉTANCHE

La start-up de l'EPFL a fait appel à Andreas Hogg, lorsqu'elle a constaté que cette pièce magnétique se corrodait en présence d'humidité; ce qui n'est pas étonnant, si l'on sait qu'elle est composée d'un alliage de néodyme, fer et bore (NdFeB).

L'ingénieur de la Haute Ecole Arc a eu recours à la technologie qu'il avait développée pour un autre implant médical, dans le cadre de sa thèse de doctorat (lire l'encadré). Il s'agit d'un revêtement étanche alternant, sur une épaisseur de 5 microns (0,005 mm), une dizaine de couches de parylène et d'oxyde de silicium (SiO₂). Ce type de verre est très étanche mais, à lui seul, il se craquellerait. L'intercalation de couches de parylène rend l'ensemble plus souple et en améliore l'étanchéité.

Andreas Hogg a pu mettre au point ce procédé grâce au soutien de la Commission fédérale pour la technologie et l'innovation (CTI), qui a cofinancé deux projets exploratoires menés en partenariat avec l'entreprise Johnson & Johnson. Aujourd'hui, il est à la recherche d'investisseurs et de partenaires, afin de pouvoir monter une start-up pour industrialiser ce procédé. Les revenus engendrés par

sa commercialisation constitueraient, pour l'économie, un retour sur investissement qui s'inscrit dans la logique voulue par la CTI.

NOMBREUX DÉBOUCHÉS

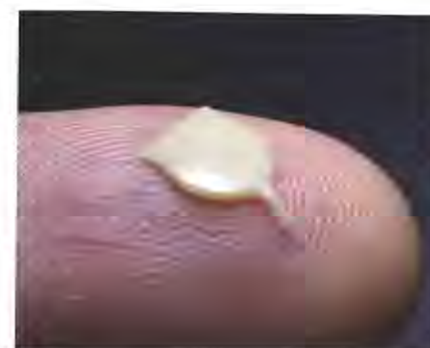
Le revêtement multicouche ultrafin développé par Andreas Hogg n'est pas uniquement exploitable dans le medtech. Ses propriétés étanches, et par conséquent anticorrosives, intéresseront certainement les manufactures horlogères, ainsi que d'autres industries, actives notamment dans l'électronique. Ce revêtement permettra notamment de rendre étanches divers éléments susceptibles d'entrer en contact avec de l'eau, ou d'autres produits chimiques corrosifs, sous forme liquide ou gazeuse: circuits électriques, micromoteurs, cellules photovoltaïques, displays, etc.

L'industrie spatiale et aéronautique est également intéressée. Le parylène a d'ailleurs été développé par l'armée américaine, afin de protéger l'électronique des avions contre les infiltrations consécutives à la condensation de vapeur d'eau. Ironie du sort, les propriétés de ce polymère créé dans un contexte militaire sont développées aujourd'hui par Andreas Hogg et son équipe à des fins médicales. Entre autres.

SERGE-ANDRÉ MAIRE
Haute Ecole Arc Ingénierie

CONTACT:

Dr Andreas Hogg, chef de projet
andreas.hogg@he-arc.ch
T +41 32 930 25 35



LE PARCOURS ÉTONNANT D'ANDREAS HOGG

Dans la maison familiale de Saas-Grund, le jeune Andreas s'amuse à ouvrir et tenter de réparer les appareils électriques, desquels s'échappent parfois flammes et fumée. C'est assez logiquement qu'il suit un apprentissage de technicien en électronique chez Swisscom à Brigue.

Après son année de maturité professionnelle, ayant succombé à la fascination d'un concours de robotique, il entre à l'École d'ingénieurs de Bienne, en section Microtechnique. C'est lors de son travail de bachelor, effectué à l'Université technique de Munich, que s'affirme son intérêt pour la technique médicale.

Début 2007, Andreas Hogg enchaîne avec le Master of Science in Biomedical Engineering de l'Université de Berne. Des cours d'anatomie et de physiologie y sont donnés par des médecins: «Il est indispensable, pour l'ingénieur, de comprendre les problèmes auxquels sont confrontés les chirurgiens.» C'est sa thèse de master qui le conduira dans l'Arc jurassien. Dirigée par les professeurs Jürgen Burger (Johnson & Johnson) et Herbert Keppner (Haute Ecole Arc Ingénierie), elle consiste à concevoir un revêtement étanche en verre pour encapsuler les implants médicaux. Sous la direction des mêmes professeurs et de Rolf Vogel, chef du département de cardiologie à l'Hôpital de l'île, Andreas Hogg a donné une suite à ce projet dans le cadre d'une thèse de doctorat qu'il a soutenue l'an dernier à l'Université de Berne. La capsule de verre étant rigide et relativement volumineuse, il est parvenu à miniaturiser ce revêtement, en créant la fameuse multicouche parylène – SiO₂ qui protège aujourd'hui l'implant eyeWatch contre la corrosion.