

» Développement de polymères antimicrobiens

Katharina Fromm, la chimiste aux mains d'argent

Les implants médicaux sont propices au développement de bactéries. La chimiste Katharina Fromm, de l'Université de Fribourg, travaille à donner des propriétés antimicrobiennes aux parties métalliques et polymères de ces implants à l'aide de composés argentiques. Les solutions qu'elle développe ont également des applications potentielles dans le domaine des pigments ou du packaging alimentaire.



Images: Département de chimie/Université de Fribourg

Fig.1: Le corps humain est susceptible d'accueillir de nombreux implants, dont certains comportent des matières plastiques.

» Philippe Morel¹

Pacemaker, prothèse de la hanche ou encore implant mammaire, le corps humain est susceptible d'accueillir un grand nombre d'implants (fig.1). Ne bénéficiant pas de la protection offerte par le système immunitaire, ces corps étrangers sont une cible de choix pour toutes sortes de bactéries. Elles peuvent y causer des inflammations et des infections. Si les bactéries parviennent à

développer un film microbien, il ne reste plus qu'à enlever l'implant et à le remplacer. Une opération qui entraîne bien évidemment des coûts d'ordre médicaux, mais aussi en termes d'absentéisme, sans oublier la souffrance du patient.

Des métaux aux polymères

Afin d'éviter la colonisation des implants par des bactéries, Katharina Fromm, professeure au département de chimie de l'Université de Fribourg (membre du Réseau plasturgie), s'est intéressée à intégrer des composés d'argent – aux propriétés antimicrobiennes reconnues – aux implants. Elle a tout d'abord travaillé sur les métaux que l'on trouve notamment dans des prothèses de la hanche ou du genou (fig.2). Les résultats encourageants qu'elle a obtenus lors de tests de biocompatibilité et d'expériences in vivo ont poussé la chimiste à s'intéresser également aux parties polymères des implants.

Deux stratégies

Katharina Fromm et son équipe travaillent suivant deux stratégies. La première consiste à disperser les composés d'argent dans la masse de polymère sous forme de nanoparticules. La principale difficulté que rencontre cette approche est d'obtenir une distribution homogène des nanoparticules. Ces dernières ont en effet naturellement tendance à s'agréger. Un autre écueil, non moins important, consiste en une éventuelle modification des propriétés mécaniques du matériau composite ainsi obtenu. Dans l'optique d'une application industrielle, il convient de prendre en compte ces problèmes non seulement lors de la

production de la matière première, mais également lors du processus d'injection ou d'extrusion.

La deuxième approche consiste à fonctionnaliser la surface du polymère. Le principal problème est que certains polymères utilisés dans le domaine des implants – comme le polyéthylène – sont très difficiles à fonctionnaliser. Tout l'art du chimiste consiste donc à trouver le meilleur accord entre composé d'argent, ligand et polymère. Une solution alternative consiste aussi à traiter la surface du polymère à l'aide d'un plasma. L'oxydation qui en résulte facilite la fonctionnalisation, mais a malheureusement tendance à fragiliser le polymère. Les résultats déjà obtenus par Katharina Fromm montrent que les « briques » de polymère peuvent capter l'argent. Reste maintenant à démontrer que le polymère en tant que tel en est également capable.

Quelle que soit l'approche suivie, un autre défi important est de contrôler le relargage des composés ou des nanoparticules d'argent aux alentours de l'implant. La solution la plus élégante aux yeux de Katharina Fromm consisterait à développer des matériaux intelligents dont les composés antimicrobiens seraient relâchés uniquement en présence de bactéries.

Palette d'applications

Outre les implants, Katharina Fromm aperçoit des applications à ses travaux dans d'autres domaines médicaux, tels que les cathéters, ou encore dans le domaine de l'emballage (film alimentaire et emballage antimicrobien). De plus, le travail sur les nanoparticules pourrait aussi être le prélude au développement d'un nouveau type de pigments.

¹ Philippe Morel, rédacteur indépendant, Villars-sur-Glâne

Bien qu'elle se définisse avant tout comme une chercheuse fondamentale, Katharina Fromm est convaincue qu'il est indispensable de connaître les besoins de l'industrie, afin de suivre des pistes qui aient une chance de sortir des laboratoires. Si elle ne se voit pas comme une future entrepreneuse, elle invite les industriels à lui faire part de leurs besoins, persuadée qu'il suffit parfois de peu pour passer d'une problématique scientifique à un besoin industriel. A cet égard, elle ne peut que saluer la politique de transfert technologique mise en place dans le canton de Fribourg.

Biographie express

Après avoir passé son habilitation à l'Université de Genève, Katharina Fromm a rejoint l'Université de Bâle en 2003 grâce à un subside de professeur boursier du Fonds national suisse. En 2006, elle est nommée professeure ordinaire au département de chimie de l'Université de Fribourg, où elle dirige maintenant un équipe de 13 collaborateurs. Depuis 2010, elle est également membre de la Division «Programme» du Conseil national de la recherche.

Outre les composés antimicrobiens, ses activités de recherche touchent aux précurseurs pour matériaux oxydiques, ferroélectriques et supraconducteurs ainsi qu'aux conducteurs ioniques – les matériaux que l'on trouve notamment dans les batteries Li-ion.

Les informations du Réseau plasturgie

Le Réseau plasturgie a tenu son assemblée générale le jeudi 29 septembre. A cette occasion, il a décerné le 2ème Prix Réseau Plasturgie. Confronté au choix cornélien de devoir départager un excellent travail de niveau Bachelor avec un non moins bon travail de Master, le jury a décidé de partager le Prix Réseau plasturgie 2011.

Les deux lauréats sont :

- Urs Bruggisser, étudiant à la Fachhochschule Nordwestschweiz, pour son travail de Bachelor intitulé «High Fidelity Replication of Nanostructures – Analyse des Abformverhaltens von Nanostrukturen»,

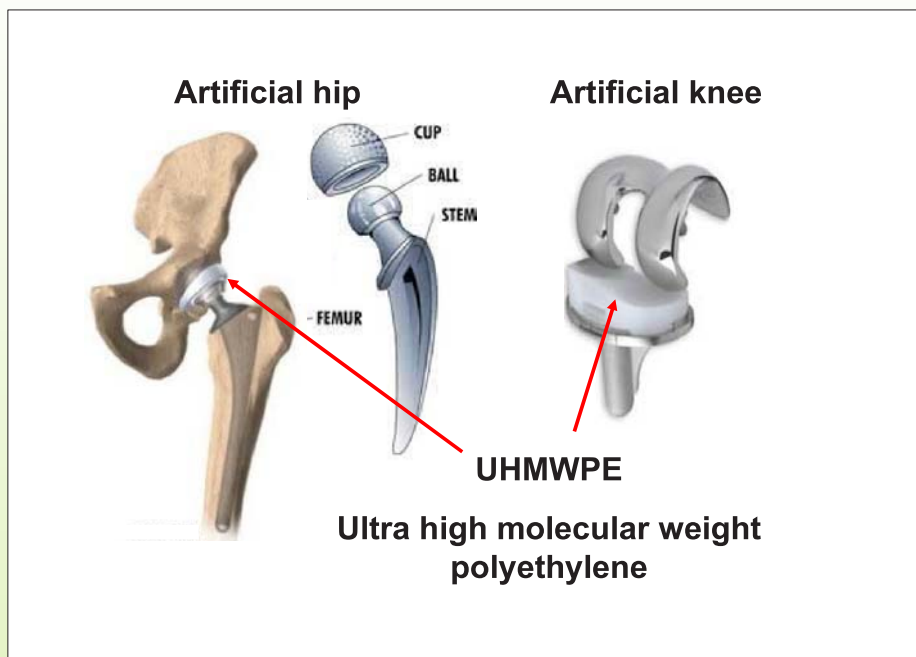


Fig. 2: Prothèses de hanche et de genou et leur partie polymère.

- Donat Andrey, étudiant de la HES-SO// Fribourg, pour sa thèse de master MSE intitulée «Erstellung einer Kompetenz zur Charakterisierung von selbstreinigenden Oberflächen in der Kunststofftechnologie».

Le Réseau plasturgie se réjouit d'accueillir son 77^{ème} membre, la société ACT Cables SA, basée à Yverdon-les-Bains, www.act-cables.ch.

Vous souhaitez adhérer au Réseau plasturgie ou vous informer sur ses activités ? Visitez le site internet www.reseau-plasturgie.ch.

Salon Swiss Plastics 2012: la Suisse romande se déplace en force

Afin de mettre en évidence l'importance de la Suisse romande dans le domaine de la plasturgie, le comité d'organisation du salon Swiss Plastics 2012 a décidé d'organiser une journée des Romands. Cette dernière se tiendra le 18 janvier 2012.

En voici les points forts :

- Un forum avec des exposés présentés en français ou en anglais par des chercheurs et entrepreneurs romands du domaine des polymères

- Une manifestation officielle qui aura l'honneur d'accueillir le Ministre de l'Economie et de la Coopération du canton du Jura, Michel Probst, le Vice President Engineering de la société Contrinex SA, Dr Laurent Genilloud et le CEO de la société Flexcell, M. Sébastien Dubail.

La manifestation se terminera par un apéritif sur le stand du Réseau plasturgie: exposants et visiteurs, vous y êtes cordialement invités !

Autour de ce stand, de nombreux membres du Réseau plasturgie présenteront leurs activités :

- KBS Spritztechnik CH GmbH
- OGP AG
- CEBO Injections Sàrl
- Plastechnik AG
- Wago Contact AG
- Mécaplast SA
- Jesa SA
- Autodesk GmbH
- Jauslin Plexacryl SA
- Techno Synthetic SA
- HES-SO//Fribourg EIA-FR
- TeMeCo Services AG
- MSM Le mensuel de l'industrie