

Dübendorf / St-Gall / Thoune, 29 août 2005

Electrofilage de fibres polymères ultrafines

Filer des fils ultrafins

Les scientifiques de l'Empa ont construit une installation de filage permettant de filer des fibres polymères d'un diamètre de quelques nanomètres. Cette installation sera présentée en action à l'exposition NanoPubli du 13 au 15 septembre dans les halles Olma à St-Gall

On n'entend partout parler de nanotubes de carbone. Mais il n'est pas nécessaire que ce soit toujours du carbone. Les polymères peuvent eux aussi être structurés à l'échelle du nanomètre pour produire des nanofibres ou des nanotubes ultrafins. Grâce à leurs excellentes propriétés, les nanostructures qui présentent p. ex. un rapport surface/volume très élevé et ainsi des propriétés mécaniques, électroniques et magnétiques particulières, sont très intéressantes pour de nombreuses applications, entre autres pour la réalisation de filtres spéciaux permettant d'obtenir de meilleurs résultats dans les cultures de tissus humains tels que la peau et le tissu osseux.

Les fibres polymères continues avec des diamètres allant jusqu'à quelques nanomètres seulement peuvent être produites par électrofilage, toutefois jusqu'ici uniquement sous une forme désordonnée. C'est aussi pourquoi, ces derniers mois, les scientifiques de l'Empa ont construit une installation de filage afin de perfectionner cette méthode.

Accélérées étirées et affinées

Dans l'électrofilage, une tension élevée est appliquée entre la buse de filage et une contre-électrode. Le matériau à filer, qui se trouve sous forme de solution, est conduit sous pression à travers une buse d'une épaisseur de 400 à 700 micromètres. Lorsque le champ électrique est assez élevé pour surmonter la tension superficielle des gouttes qui émergent de la filière, la solution est étirée et forme un jet très fin. Ce jet est accéléré vers la contre-électrode sous l'action du champ électrique et il est ainsi considérablement étiré. Le solvant s'évapore et les fibres viennent se déposer sur la contre-cathode à une vitesse pouvant atteindre 100 mètres par seconde.

Cette description pourrait faire penser que ce procédé est très simple mais il est en fait très complexe. De nombreux paramètres tels que la concentration de la solution, la constante diélectrique du solvant,

la puissance et la forme du champ électrique ou encore les conditions ambiantes telles que p. ex. l'humidité de l'air l'influencent. Tout l'art de l'expérimentateur réside dans le réglage de ces paramètres pour obtenir effectivement des fibres et non pas des gouttelettes. Et chaque matériau demande un nouveau réglage optimal de tous ces paramètres

Des filtres à usage médical

Entre temps, les scientifiques de l'Empa ont filé des nanofibres à partir d'un grand nombre de polymères et d'autres substances tels que le polyamide, l'oxyde de polyéthylène, le polyvinylpyrrolidone ou des protéines de la laine en combinaison avec des polymères. Cette dernière combinaison pourrait être utilisée comme support pour la culture de cellules.

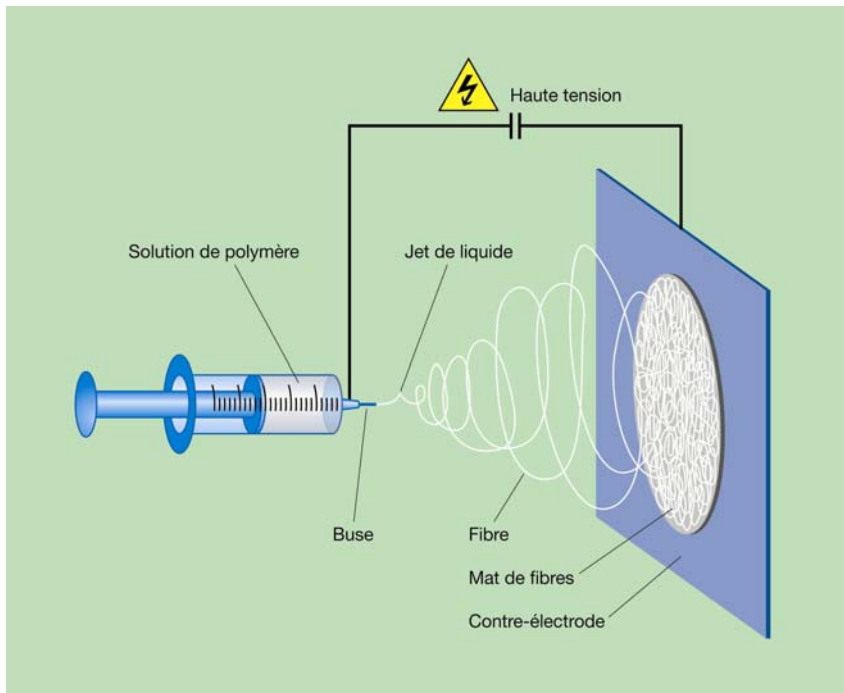
Il reste maintenant encore aux scientifiques à trouver la conformation et la régulation de l'appareillage permettant un filage contrôlé de ces fibres. Un autre objectif est la réalisation de filtres à usage médical obtenu en appliquant une couche de nanofibres sur un tissu. L'électrofilage se prête particulièrement bien à cela car il permet de travailler à température ambiante, ce qui permettrait d'incorporer des substances actives thermosensibles directement dans les fibres et ainsi dans le filtre.

Rédaction

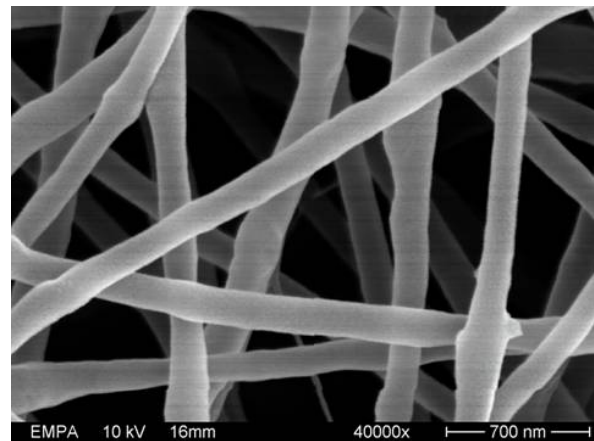
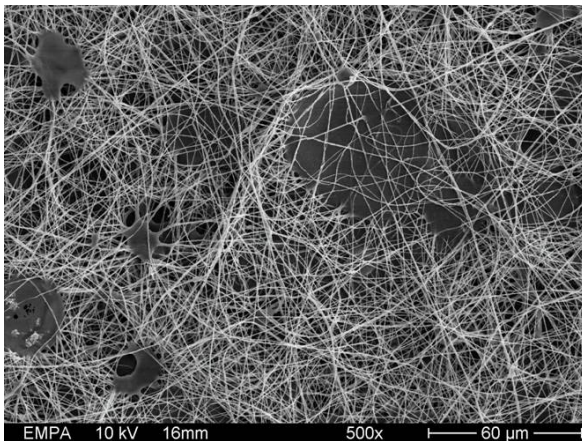
Dr Bärbel Zierl, Section Communication / Marketing, +41 44 823 49 09, baerbel.zierl@empa.ch

Contact

Dr Giuseppino Fortunato, Laboratoire Fibres et textiles fonctionnels, 071 274 7677, giuseppino.fortunato@empa.ch



- L'électrofilage: un champ électrique accélère le jet de liquide d'une solution de polymère, l'agite dans l'air et l'étend fortement. A la contre cathode les fibres d'une finesse nanométrique se déposent à une vitesse atteignant jusqu'à 100 mètres par seconde.



Les fibres polymères produites par électrofilage présentent une épaisseur de quelques nanomètres seulement. Elles peuvent servir à la production de filtres spéciaux ou de substrats pour les cultures de cellules humaines.

Les photographies peuvent être obtenues sous forme digitale auprès de remigius.nideroest@empa.ch

NanoPubli – une exposition spéciale dans le cadre de la Foire NanoEurope à St-Gall

L'Empa et NanoEurope invitent le public à un dialogue avec les nanoscientifiques et la nanoindustrie. Une occasion d'obtenir des informations fondées et objectives sur les chances mais aussi sur les risques de la nanotechnologie. Des collaboratrices et collaborateurs de l'Empa ainsi que des partenaires des universités et de l'industrie présenteront les connaissances les plus récentes dans le domaine des structures les plus fines des matériaux ainsi que des produits qui nous entourent aujourd'hui déjà dans notre vie quotidienne. Profitez de cette occasion et laissez-vous fasciner par le «Nano made in Switzerland».

Lieu: Halles Olma, St-Gall

Date: 13 – 15 septembre 2005

Entrée libre