

## Communiqué aux médias

Dübendorf / St-Gall / Thoune, 12 décembre 2006

*Symposium sur la science des matériaux en l'honneur du membre de la direction de l'Empa Walter Muster*

### **Le «père» de la recherche en nanotechnologie à l'Empa passe le sceptre à la prochaine génération**

**Il y a 35 ans, Walter Muster mettait en exploitation le premier microscope électronique à balayage à l'Empa pour étudier les matériaux avec une très haute résolution. Aujourd'hui, l'Empa possède environ une douzaine de microscopes électroniques et le développement de nouveaux appareils ouvre l'accès au niveau moléculaire et atomique. Avec des microsondes en champ proche, les chercheurs arrivent à déplacer des atomes isolés ou à analyser des revêtements d'une épaisseur de quelques atomes seulement et qui confèrent aux matériaux de nouvelles propriétés. «Il est étonnant de constater les progrès réalisés dans cette technologie» a déclaré Walter Muster lors du symposium sur les sciences des matériaux organisé en son honneur le 17 novembre à l'Empa à Thoune. En janvier 2007, Walter Muster, qui a participé à la création de plusieurs laboratoires de l'Empa et au lancement de nombreux programmes de recherche, partira à la retraite pour se consacrer davantage à sa vie privée.**

Les laboratoires de l'Empa «Céramiques hautes performances» et «Polymères fonctionnels», le programme de recherche «Nanotechnologie» de l'Empa et le site de Thoune ont un point commun – le même «accoucheur»: A l'Empa depuis 1971 et membre de la direction depuis 1991, Walter Muster a fait bouger bien des choses à l'Empa. Pas étonnant alors que ses «élèves» aient organisé en son honneur un symposium d'adieu consacré aux matériaux modernes, à la recherche et au développement dans ce domaine, mais aussi aux défis futur dans la science des matériaux.

L'Empa s'est toujours orientée sur les besoins de l'industrie et de la société, a déclaré Pierangelo Gröning, membre de la direction de l'Empa depuis cette année et «successeur» de Walter Muster, dans son esquisse des priorités futures de l'Empa dans la recherche sur les matériaux. «L'humanité se trouve confrontée à des problèmes énormes à la résolution desquels l'Empa peut et doit fournir sa contribution.» Aux questions: «Comment couvrir les besoins sans cesse croissant en énergie de la population mondiale et comment éviter l'effondrement de l'environnement?» Gröning répond: «Pour cela il faut développer des concepts de motorisation propre et de nouvelles sources d'énergie.» Il existe certes déjà d'innombrables plans pour la construction du réacteur à fusion ITER. «Mais nous ne disposons pas encore des matériaux pour les réaliser». Il est ainsi grand temps de se consacrer au développement de matériaux possédant les propriétés nécessaires, conclut Gröning.

### **Développement des matériaux sur ordinateur**

S'il est un domaine de recherche qui est promis à un grand avenir, c'est bien la «Computational Materials Science», autrement dit le développement virtuel de matériaux à l'aide de l'ordinateur. Pour développer des alliages métalliques possédant des propriétés particulières – par exemple de nouveaux aciers pour les pales des turbines qui doivent fonctionner parfaitement même à des températures supérieures à 600 °C – Ulrich Klotz du Laboratoire «Technologie des surfaces et des interfaces» de l'Empa s'efforce de prévoir le comportement des alliages sur son ordinateur pour obtenir ainsi des informations sur leur composition et leur traitement thermique optimaux. Un problème qui est tout sauf trivial avec des alliages comportant dix éléments ou même davantage. Pour les alliages d'acier, d'aluminium, de titane ou de nickel, le programme de calcul CALPHAD («Calculations of Phase Diagrams») a déjà fait ses preuves. Actuellement Klotz travaille au développement d'une nouvelle banque de données pour les alliages de cuivre. Ces alliages constituent la base de nouveaux alliages de brasage ou de ce que l'on nomme des «verres métalliques» qui possèdent des propriétés totalement nouvelles par rapport aux métaux usuels.

### **Les chercheurs en matériaux eux aussi aiment les diamants**

C'est d'un tout autre «alliage» - un composite aluminium-diamant - dont s'occupe Olivier Beffort du Laboratoire «Technologie des matériaux». Dans le cadre du projet «Extremat» («New Materials for Extreme Environments») financé par l'UE, Olivier Beffort et ses collègues travaillent avec des partenaires industriels au développement de matériaux présentant une conductibilité thermique extrêmement élevée. Ces matériaux sont utilisés en technique spatiale et aéronautique mais aussi en électronique pour conduire la chaleur aussi rapidement que possible – par exemple dans les microprocesseurs des ordinateurs qui, avec leur puissance sans cesse croissante, produisent aussi toujours davantage de chaleur mais ne fonctionnent que jusqu'à des températures d'environ 150 degrés Celsius

Comme conducteurs électriques mais aussi comme conducteurs thermiques on utilise actuellement des métaux tels que le cuivre ou l'aluminium. Leur conductibilité thermique n'est toutefois plus suffisante pour certaines applications spéciales. Le diamant possède une conductibilité thermique quatre à cinq fois plus élevée mais malheureusement aussi un gros désavantage par rapport aux matériaux métalliques: «Le diamant ne permet que très difficilement de fabriquer des composants utilisables» déclare Beffort. C'est ce qui a conduit les chercheurs de l'Empa à développer des alliages diamant-aluminium – qui ne sont rien d'autre que de très fines particules de diamant noyées dans une matrice d'aluminium. Après des difficultés initiales dans le processus de production, l'équipe de Beffort est parvenue à mieux «coller» les particules de diamant sur l'aluminium – entre autres grâce à un traitement superficiel préalable de celles-ci. Le matériau obtenu présente actuellement une conductibilité thermique qui se situe dans le domaine visé et il présente aussi une dilatation thermique qui permet de le combiner avec d'autres matériaux.

### **Une céramique technique pour filtrer les microorganismes présents dans l'eau potable**

Le diamant n'est pas le seul à présenter des propriétés étonnantes, les céramiques aussi. Sur les moteurs Diesel on utilise déjà actuellement des filtres à particules en céramique technique poreuse pour éliminer les

particules de suie des gaz d'échappement. Thomas Graule aimerait transposer ce principe à des «particules» assez différentes – à savoir aux microorganismes pathogènes tels que les bactéries et les virus. La pollution des eaux (potables) demeure un problème énorme, cela principalement dans les pays en voie de développement. «Chaque année dans le monde 3 millions de personnes meurent suite à la consommation d'eau potable contaminée par des microorganismes – c'est cela que nous désirons éviter», déclare Graule. Le filtre Empa développé par ce chercheur en coopération avec un partenaire industriel fait actuellement l'objet d'une demande de brevet.

Mais ce symposium a aussi abordé les progrès réalisés dans le développement de polymères d'un type nouveau utilisables comme diodes lumineuses ou en technique solaire, des nanorevêtements et de leur utilisation comme mémoires de données ou encore des matériaux adaptatifs capables de modifier leurs propriétés en fonction des influences extérieures. Un développement qui réjouit Walter Muster. «Je pense que nous pouvons être fiers de ce que l'Empa a réalisé au cours de ces dernières années dans la recherche sur les matériaux.» Si le transfert du savoir et le contact avec le public se voient accorder une grande importance à l'Empa, le mérite en revient pour une grande part à Walter Muster. C'est lui qui, entre autres, a créé il y a deux ans l'exposition NanoPubli, une exposition grand public sur le thème de la nanotechnologie et qui a lieu chaque année dans le cadre du salon NanoEurope à St-Gall. Cette manifestation traite aussi, à côté des chances qu'offre cette nouvelle technologie, des risques possibles qu'elle recèle. Pour une institution de recherche financée par les deniers publics, le dialogue avec la population est en fait un devoir, comme l'a souligné Walter Muster.

**Rédaction:**

Dr Michael Hagmann, Section Communication, tél. +41 823 45 92, [michael.hagmann@empa.ch](mailto:michael.hagmann@empa.ch)

**Contact:**

Walter Muster, Chef du Département «Matériaux modernes, leurs surfaces et interfaces»,  
tél. +41 44 823 41 20, [walter.muster@empa.ch](mailto:walter.muster@empa.ch)

Dr Pierangelo Gröning, Chef du Département «Matériaux modernes, leurs surfaces et interfaces»,  
tél. +41 44 823 40 04, [pierangelo.groening@empa.ch](mailto:pierangelo.groening@empa.ch)

Dr Ulrich Klotz, Laboratoire «Technologie des assemblages et des interfaces»,  
tél. +41 44 823 45 87, [ulrich.klotz@empa.ch](mailto:ulrich.klotz@empa.ch)

Dr Olivier Beffort, Laboratoire «Technologie des matériaux»  
tél. +41 33 228 30 41, [olivier.beffort@empa.ch](mailto:olivier.beffort@empa.ch)

Dr Thomas Graule, Laboratoire «Céramiques hautes performances»,  
tél. +41 44 823 41 23, [thomas.graule@empa.ch](mailto:thomas.graule@empa.ch)



Walter Muster, Chef du Département «Matériaux modernes, leurs surfaces et interfaces», a jeté un regard rétrospectif sur ses activités à l'Empa lors du symposium organisé en son honneur.

(Photo: Christian Kauer, Thoune)



Pierangelo Gröning, successeur de Walter Muster à la tête du Département «Matériaux modernes, leurs surfaces et interfaces» de l'Empa désire continuer à s'orienter dans ses travaux sur les besoins de l'industrie et de la société. (Photo: Christian Kauer, Thoune)