

## Communiqué aux médias

Dübendorf / St-Gall / Thoune, 14 novembre 2006

Les adjuvants polymères pour le béton hautes performances sous la loupe des chercheurs de l'Empa

### **Des polymères «sur mesure» pour l'industrie**

**L'Empa étudie en collaboration avec l'industrie des polymères qui améliorent la fluidité du béton. Ces molécules d'une taille de quelques nanomètres améliorent la qualité du béton apparent et ouvrent de nouvelles possibilités architecturales.**

Difficile à croire que des particules à peine plus grandes qu'un millionième de millimètre puissent influencer de manière déterminante d'immenses structures de constructions, contribuer à les embellir ou voire même à les rendre seulement réalisables. Depuis longtemps déjà pour confectionner un béton on ne mélange pas seulement du ciment et de l'eau avec les granulats mais on utilise aussi des adjuvants chimiques. Ces adjuvants améliorent les propriétés de fluidité du béton tout en assurant son durcissement dans des délais raisonnables. Depuis 15 ans, la recherche travaille de manière intensive au développement d'une nouvelle génération d'adjuvants.

#### **Le béton «bonne pâte»**

L'Empa s'efforce actuellement, avec des polymères produits par le plus grand groupe chimique mondial qu'est BASF, de déterminer les relations entre la structure et l'action de ces polymères afin de faciliter la tâche des chimistes de l'industrie dans l'optimisation ciblées des adjuvants qu'ils produisent. Les chefs de projet Frank Winnefeld et Lorenz Holzer du Laboratoire Béton/Chimie de la construction relèvent la difficulté de cette entreprise: «Nous désirons un béton haute performance qui coule comme du miel dans les coffrages et durcisse malgré tout dans des délais raisonnables.» Le gros défi c'est que la plupart des polymères réagissent de manière très sensible aux différences de composition que présentent souvent les ciments d'un producteur à l'autre. L'objectif est de trouver un adjuvant polymère universel ainsi que le déclare Winnefeld. Et quels sont les avantages de ces travaux de recherche pour l'industrie? « Un béton «bienveillant» présentant une meilleure fluidité donne aux architectes davantage de liberté dans la réalisation de structures nouvelles, améliore la qualité du béton apparent», ainsi que l'explique ce spécialiste de l'Empa. Par ailleurs un tel béton présente une durée de vie plus élevée.

Pour l'élucider le principe d'action de ces minuscules molécules de polymères l'Empa a entre autres recours au microscope à force atomique. Ces observations montrent que d'innombrables molécules de polymère se fixent à la surface de particules de ciments. Ces dernières étant chargées négativement, les particules de ciment se repoussent entre elles et se dispersent régulièrement dans le mélange eau-ciment-adjuvant – le béton devient ainsi fluide.

#### **Vers une architecture futuriste grâce aux adjuvants polymères**

Les efforts de l'Empa vont encore plus loin. «Nous désirons aussi comprendre pourquoi tel adjuvant polymère réagit avec tel ciment», déclare Winnefeld. Pour cela on a utilisé pour la première fois dans ce domaine un cryomicroscope électronique. Sur ce microscope spécial de l'EPFZ des suspensions de particules de ciment d'une taille de quelques nanomètres seulement sont soumises à une congélation choc en l'espace quelques millisecondes et sous haute pression. Grâce au choc thermique, la structure de la suspension demeure conservée, ce qui permet un examen plus détaillé des polymères. Par ces

observations, les chercheurs de l'Empa, espèrent arriver à une meilleure compréhension du mode d'action des différents polymères, ce qui les rendrait encore plus intéressants comme adjuvants du béton.

Le laboratoire Béton/Chimie de la construction accorde depuis longtemps déjà une grande importance à la collaboration avec l'industrie, et plus particulièrement avec les entreprises suisses de la chimie de la construction. C'est ainsi que, par exemple, les ingénieurs de l'Empa travaillent avec les fabricants suisses d'adjuvants Sika et Elotex; plusieurs projets ont aussi été menés à bien avec succès avec le producteur de ciment Holcim. Et le partenariat avec BASF a abouti à des adjuvants polymères améliorés pour le béton et le ciment qui sont déjà maintenant utilisés sur les chantiers. Des discussions avec cette entreprise chimique allemande sur d'autres projets éventuels sont actuellement en cours. Le succès de ces partenariats avec l'industrie illustre une fois de plus la fonction de pont entre la recherche et les applications pratiques qui est celle de l'Empa et grâce à laquelle le savoir acquis dans la recherche est transposé rapidement et efficacement dans des innovations utiles à l'économie et à la société.

Ce savoir faire technique en chimie de la construction, l'Empa le met aussi au service du réseau national de recherche national «CEMNET@ch» qui réunit des groupes de recherche travaillant de l'industrie et des hautes écoles. Lors d'un atelier de travail de ce réseau qui a eu lieu au début septembre à l'Académie Empa à Dübendorf on a aussi entre autres discutés de l'amélioration des propriétés du mortier et de béton par les polymères. L'échange régulier avec des experts de l'industrie et des institutions de la recherche telles que l'EPF de Lausanne et le réseau qui en résulte est aussi l'une des raisons pour laquelle la Suisse occupe une position de pointe dans la recherche sur les adjuvants du béton. Grâce aux nouveaux adjuvants polymères et au béton apparent de haute qualité qu'ils permettent de réaliser, les grands architectes mondiaux tels que Jean Nouvel, Norman Forster ou Herzog & de Meuron verront s'ouvrir bientôt de nouvelles possibilités de réaliser des projets d'ouvrages aux formes futuristes.

*Auteur: Lukas Herzog*

*Rédaction et commande des photos: Sabine Voser Möbus, tél. 044 823 45 99, [sabine.voser@empa.ch](mailto:sabine.voser@empa.ch)*

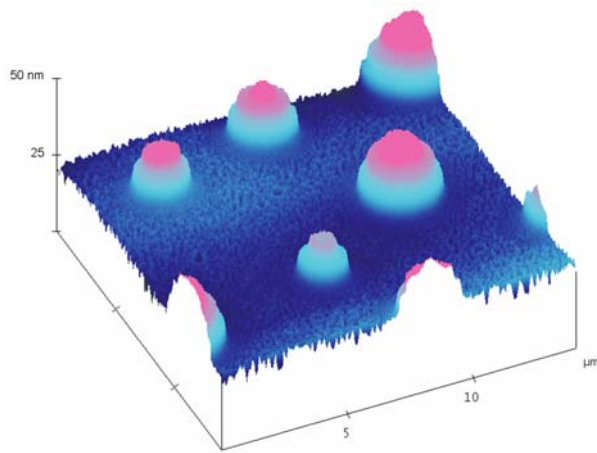
### **Pour plus d'informations**

Dr Frank Winnefeld, Lab. Béton/Chimie de la construction, tél. 044 823 45 35, [frank.winnefeld@empa.ch](mailto:frank.winnefeld@empa.ch)

Dr Lorenz Holzer, Lab. Béton/Chimie de la construction, tél. 044 823 44 90, [lorenz.holzer@empa.ch](mailto:lorenz.holzer@empa.ch)



Le béton autocompactant permet de remplir des espaces de forme compliquée sans compactage.



Adsorption d'un fluidifiant à base de polycarboxylate sur la surface d'un mica – mise en évidence avec le microscope à force atomique (micrographie: Tianhe Yang, Empa)