

Dübendorf, St-Gall, Thoune, 17 décembre 2009

Quatrième édition du «Empa Innovation Award»

Un «powerpack» pour améliorer le béton

C'est pour la quatrième fois déjà que l'Empa décerne son prix de l'innovation doté de 5000 francs. Les lauréats, Josef Kaufmann, Jörn Lübben et Walter Trindler ont développé, avec le spécialiste des fibres Eugen Schweiter de l'entreprise fibrotec ag à Mollis, une fibre composée de deux polymères différents qui confère une ductilité accrue au béton.

Cette pierre artificielle qu'est le béton est un matériau très répandu et apprécié dans la construction. Une fois durci, ce mélange de gravier, de sable, d'eau et de ciment est capable de supporter des efforts de compression élevés mais se rompt toutefois déjà sous de faibles sollicitations de traction. C'est aussi la raison pour laquelle le béton n'est devenu intéressant comme matériau de construction que lorsque ce défaut a pu être largement supprimé par l'incorporation d'aciers d'armature qui reprennent les forces de traction.

Des fibres pour remplacer les treillis d'acier

Partout où il n'est pas nécessaire d'incorporer au béton de lourds et épais treillis d'armature en acier – par exemple sur les murs de cave minces, les appuis de fenêtre, les sols industriels, les plaques de ciment, le béton projeté ou encore certains types de voussoirs de tunnel – une adjonction de fibres d'acier permet d'améliorer la résistance au choc et à la traction par flexion du béton. Les fibres d'acier présentent cependant plusieurs gros désavantages: elles sont sujettes à la corrosion, rigides (risques de blessure) et lourdes. Les fibres polymères sont un candidat idéal pour les remplacer. S'il ne s'agit que d'éviter la formation de fissures de retrait, on peut même se contenter de fibres bon marché présentant des propriétés mécaniques limitées. Pour les exigences plus élevées, il fallait jusqu'ici recourir à des polymères spéciaux et coûteux.

Dans un projet réalisé avec le soutien financier de l'agence pour la promotion de l'innovation CTI, le physicien de l'Empa Josef Kaufmann et son équipe ont développé, avec pour partenaire industriel l'entreprise fibrotec ag, une fibre polymère bon marché capable de résister à des sollicitations mécaniques élevées. Ils ont utilisé pour cela un procédé de fabrication nouveau qui permet de produire des fibres bicomposantes. L'«astuce» consiste à utiliser du polypropylène (PP) bon marché pour le cœur de la fibre alors que seule sa gaine est réalisée avec un polymère «sur mesure» spécial possédant des propriétés physiques et chimiques parfaitement adaptées à une utilisation dans les matériaux liés au ciment.

Le chemin jusqu'à la maturité commerciale a toutefois été long. Il a tout d'abord fallu trouver des «recettes» appropriées pour les polymères. Ensuite il s'est agi d'optimiser la structure superficielle, le diamètre et la longueur des fibres ainsi que le rapport entre l'épaisseur de la gaine et celle du cœur. Les prototypes de fibres ont finalement été testés dans le laboratoire «Béton/chimie de la construction» de l'Empa.

Le produit final: un «powerpack»

Pour faciliter le dosage et l'application, les fibres ont été emballées pour former un «powerpack» qui est tout simplement ajouté au béton dans la centrale de fabrication ou dans la bétonnière transporteuse. Ce «powerpack se dissout alors lors du malaxage du béton, libérant ainsi les fibres que se répartissent de façon homogène. «Cinq kilogrammes de ces fibres remplacent trente kilogrammes de fibres d'acier, nos fibres bicomposantes étant par ailleurs environ dix pour-cent meilleur marché que les fibres d'acier usuelles», relève encore Josef Kaufmann.

Empa Innovation Award

Le prix «Empa Innovation Award», attribué pour la première fois en 2006, récompense des projets dans lesquels des collaborateurs de l'Empa ont assuré la réussite d'un transfert de résultats de la recherche dans des produits commercialisables.

Les lauréats des éditions précédentes

- 2006 Felix Weber pour le développement d'un système d'amortissement adaptatif destiné aux câbles des ponts à haubans.
- 2007 Martin Amberg, Dirk Hegemann et Manfred Heuberger pour le perfectionnement de la technologie plasma basse pression permettant une fonctionnalisation à faible coût et économe en matériau des fibres textiles.
- 2008 Matthias Rösslein et Bruno Wampfler pour le projet «UncertaintyManager» ainsi que Reinhard Bischoff et Jonas Meier pour le développement d'un système de mesure sans fil.

Informations

Dr. Josef Kaufmann, Béton/Chimie de la construction, tél. +41 44 823 40 95, josef.kaufmann@empa.ch

Rédaction / Contact médias

Rémy Nideröst, Communication, +41 44 823 45 98, redaktion@empa.ch



Le directeur de l'Empa Gian-Luca Bona lors de la remise du prix de l'innovation 2009 à Josef Kaufmann (au centre) et Jörn Lübben (à droite). Le troisième lauréat, Walter Trindler, n'avait pas pu assister à la remise du prix.



Un «powerpack» qui rend le béton plus ductile: les fibres nouvellement développées sont emballées de manière à pouvoir être ajoutées simplement au béton encore plastique. Cet emballage se dissout ensuite et les fibres se répartissent régulièrement dans le béton lors de son malaxage.

Le texte et les photographies en format digital peuvent être obtenus auprès de redaktion@empa.ch