

Apéro scientifique à l'Académie Empa

Les ponts de l'avenir

Depuis bien 50 ans il n'y a plus d'innovations dans la technologie des ponts. C'est là le constat émis par le Prof. Dr h.c. Christian Menn, le constructeur de ponts suisse de renommée mondiale, lors de cet apéro scientifique. Cet ingénieur en génie civil – qui s'est vu décerner en 2001 la haute distinction Outstanding Structure Award de l'ABSE pour le projet du pont de Sunniberg près de Klosters – déplore le manque d'innovation dans la technologie des ponts alors que de grands progrès ont été effectués en construction automobile et aéronautique ainsi que dans les domaines de la physique et de la chimie.

On construit certes des ponts dont la portée augmente sans cesse. Le plus long pont du monde, le pont d'Akashi au Japon (1998) avec une portée de 2000 m ne diffère cependant guère dans sa technique de construction du Golden Gate Bridge à San Francisco qui été édifié il y a plus de 60 ans. La réalisation dans le futur de ponts spectaculaires et "emblématiques" demande de nouveaux matériaux et des technologies innovatrices qui permettent aux ingénieurs d'exprimer leur créativité.

A la recherche de technologies et de matériaux nouveaux pour des ouvrages d'art plus graciles et plus légers

A côté des ponts emblématiques, nos ponts standards, qui doivent davantage répondre à des critères économiques qu'esthétiques, peuvent eux aussi profiter des progrès de la technique des matériaux. Non seulement les techniques actuelles de l'ingénieur ne permettent pas la réalisation de certaines idées, mais les matériaux de construction usuels de la construction des ponts – le béton et l'acier – recèlent des surprises désagréables. La couverture de béton des aciers

d'armature épaisse de plusieurs centimètres assure bien au début leur protection contre la corrosion, mais avec le temps les pénétrations d'eau et d'agents chimiques (tels que p. ex. les chlorures) conduisent à une attaque de corrosion de cette armature. Pour Christian Menn, la couverture de béton des aciers d'armature est une obsession et même un tabou qu'il s'agit de briser. Dans la construction des ponts, la réduction de la couverture de béton permettrait de réaliser des sections plus faibles et par là des ouvrages d'art plus gracieux et plus légers et qui, du fait des économies de matériaux ainsi réalisées, seraient aussi moins coûteux. Il faudrait toutefois alors prendre d'autres mesures de protection – telles qu'une étanchéification ou l'application d'un revêtement – pour protéger l'armature d'acier contre la corrosion. C'est ce qui amène Christian Menn à plaider en faveur d'un accroissement de la recherche et du développement, p. ex. dans le domaine des revêtements des aciers d'armature ou de l'étanchéification superficielle du béton. Il a également brisé une lance en faveur de la technique de la précontrainte extérieure encore peu répandue en Europe.

Un modèle de pont adaptatif à l'Empa

Les ingénieurs du Laboratoire d'ingénierie des structures de l'Empa sont engagés dans la recherche de solutions aux problèmes qui se posent sur les ponts existants et futurs. Leur directeur, le Dr Masoud Motavalli, a présenté un large éventail des possibilités qu'offrent la théorie et la pratique pour la résolution de ces problèmes souvent ardues. Selon lui, les systèmes adaptatifs ou "intelligents" représentent une possibilité d'avenir. Les constructions très élancées et les portées élevées entraînent une sensibilité accrue aux vibrations. Sur les ponts à haubans en particulier, la lutte contre les vibrations indésirables provoquées par le trafic et le vent sont une préoccupation constante. Sur ces ponts, des systèmes amortisseurs passifs, semi-passifs ou encore actifs et intelligents permettent d'atténuer ces vibrations et d'éviter ainsi les dommages de fatigue tout en donnant aux utilisateurs un sentiment de sécurité lorsqu'ils traversent le pont. Ces amortisseurs permettent une réduction des vibrations par leur réaction "intelligente". Un système réactif fermé enregistre à l'aide de capteurs les vibrations qui apparaissent, les compare avec les vibrations "normales" et les autres paramètres du pont tels que les forces exercées sur les câbles et engendre finalement en cas d'écart une force d'amortissement au moyen d'un actuateur électrique. Afin de mieux pouvoir étudier la dynamique des ponts et les amortisseurs passifs, semi-actifs et actifs, l'Empa va procéder à des essais sur une passerelle modulaire. Cette passerelle à haubans sera construite à l'échelle réelle avec une portée de 20 m et constituera aussi un objet de démonstration unique pour l'enseignement.

Rédaction: Martina Peter, Communication/Marketing

Tél. 01 823 49 87, e-mail: martina.peter@empa.ch

Renseignements: Dr Masoud Motavalli, Laboratoire de recherche d'ingénierie des structures

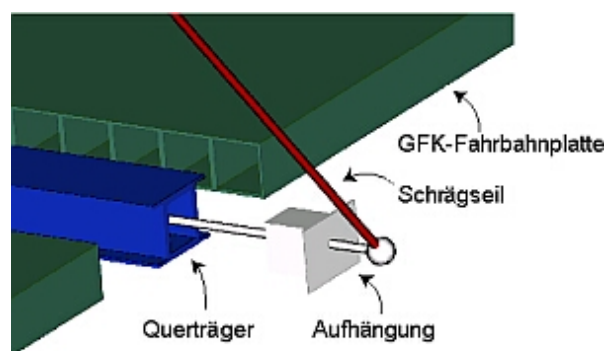
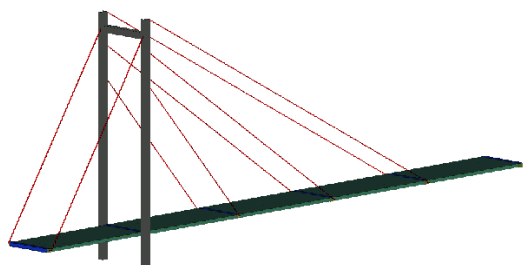
Tél. 01 823 41 16, e-mail: masoud.motavalli@empa.ch



Le pont du Sunniberg près de Klosters – un ouvrage d'art conçu par le Prof. Dr Christian Menn



Les photos peuvent être obtenues sous forme digitale auprès de martina.peter@empa.ch



L'Empa va construire un modèle à l'échelle réelle d'un pont à haubans unique en son genre d'une portée de 20 m. A droite, vue de détail.

[GFK-Fahrbahnplatte=tablier en plaques de PRC, Schrägseil=hauban, Aufhängung=suspension, Querträger=poutre transversale]