

## MESURES PHYSIQUES

# La jauge de contraintes à fibre optique s'adapte aux composites

Le français FTMesures, associé à Opsens Solutions, a développé la première jauge de contraintes pelliculaire à fibre optique du marché. Elle permet des mesures sur une plus grande surface, comme les matériaux composites.

Depuis quelques années, les fibres optiques sont de plus en plus souvent mises en œuvre, dans l'industrie, pour réaliser des mesures d'extensométrie, de température, voire d'autres grandeurs physiques. Ces capteurs à fibre optique affichent des avantages indéniables en termes d'immunité aux rayonnements électromagnétiques, de distance pour déporter une mesure, etc. (voir Mesures n° 825). « Mais l'utilisation d'une jauge de contraintes à fibre optique peut poser un problème avec les matériaux composites, signale Frédéric Bouyon, fondateur et gérant de FTMesures. Il arrive parfois que la fibre optique soit positionnée sur une seule mèche, ce qui ne permet pas d'obtenir une mesure moyenne sur la surface ». C'est ainsi que le français FTMesures a développé, en partenariat avec le canadien Opsens Solutions qu'il représente en France, la première jauge de contraintes à fibre optique de conception pelliculaire du marché. « La conception de la nouvelle jauge de contrainte OSP-FP est une idée de



Cette jauge de contraintes à fibre optique à conception pelliculaire, développée par FTMesures et Opsens Solutions, rend possibles les mesures sur des matériaux inhomogènes, tels que les composites, ou sur des grandes pièces.

FTMesures, et nous nous sommes appuyés sur la technologie propriétaire WLPI (White-Light Polarization Interferometry) d'Opsens Solutions», explique Frédéric Bouyon. La jauge de contraintes nue est en fait encapsulée dans un support à trame pelliculaire, en polyimide et de dimensions de 20 x 10 mm – d'autres dimensions sont disponibles –, jauge et support ne formant qu'une seule pièce. Avec cette conception, toute la surface du support vient jouer sur la jauge de contraintes, et non plus seulement les 250 µm du diamètre de cette dernière,

comme c'était le cas auparavant. La mesure de la déformation est alors intégrée sur une plus grande surface, ce qui apporte un effet de moyennage sur la mesure en présence de déformations très inhomogènes et très localisées. « Les premiers essais ont montré que le fait d'avoir ce support ne modifie en rien les caractéristiques de la jauge de contraintes (aucun effet sur la mesure en présence de contraintes transverses ou de variations en température, etc.), et même que la sensibilité en est améliorée », ajoute Frédéric Bouyon.

### Une méthode de collage inchangée

Le premier avantage de la nouvelle jauge de contraintes réside dans la méthode de collage qui est identique à celle des jauges de contraintes résistives traditionnelles. « Les "colleurs" n'auront donc pas à changer leur façon de travailler, ce qui garantit une grande facilité de mise en œuvre », poursuit

Frédéric Bouyon. Autre avantage, la robustesse à la manipulation : la jauge optique est en effet en permanence protégée dans son support pelliculaire, et le câble optique est solidaire du support, et non pas de la jauge, évitant ainsi les transferts de charge à la jauge causée par une traction sur le câble. Il existe d'ailleurs plusieurs versions pour le câble optique : une gaine serrée de 900 µm, un câble hybride renforcé à la fibre d'aramide, une fibre optique gainée acrylate, polyimide ou silicone.

Les utilisateurs peuvent par ailleurs intégrer des capteurs OSP-FP directement dans une structure en matériaux composites lors du procédé de moulage – la jauge est alors disponible avec une fibre optique à haute température. « Mais les nouvelles jauges de contraintes ne sont pas destinées qu'aux structures inhomogènes. Les structures métalliques en génie civil, l'aéronautique (les capteurs sont nativement Atex) et plus généralement toutes les grandes pièces sont d'autres débouchés possibles », précise Frédéric Bouyon.