

Le contrôle santé intégré

L'émission acoustique et les ondes guidées au service du contrôle santé intégré

cetim.fr

Le contrôle santé intégré ou *Structural Health Monitoring (SHM)* constitue une démarche fondamentale pour garantir la sécurité, la durabilité ainsi que la fiabilité des ouvrages d'arts et d'autres structures en service.

La démarche de contrôle santé intégré proposée par le Cetim consiste à inspecter en continu une structure composite à l'aide de capteurs ultrasonores miniatures. Cela permet de surveiller en temps réel l'état de santé de la structure de façon à détecter les prémices d'un endommagement et donc éviter toutes catastrophes.

Contexte

► Dans le cadre du projet Decid2*, le Cetim a mis en œuvre un système de surveillance permettant d'une part l'évaluation de la dégradation de la résine par contrôle actif, et d'autre part la détection par un contrôle passif d'endommagements soudains tels que les ruptures de fibres à partir de l'analyse des signaux d'émission acoustique.

Pour valider ces nouveaux concepts, une passerelle en matériaux composites intégrant des fonctionnalités d'auto-diagnostic par fibres optiques et capteurs ultrasonores a été conçue et installée sur le site du Technocampus à Nantes. Ce démonstrateur (de 20 mètres par 3,5 mètres) a permis de valider et de qualifier les dispositifs de contrôle santé intégré développés dans le cadre du projet Decid2.



Passerelle composite instrumentée par patches ultrasonores et fibres optiques, a) vue d'ensemble, b) localisation de la zone instrumentée par patches ultrasonores d'un assemblage et d'un profilé pultrudé, c) instrumentation d'un assemblage, d) instrumentation d'un profilé pultrudé

Un tel système permet d'assurer la sécurité des personnes empruntant cette passerelle tout en optimisant le budget de maintenance en réduisant les visites d'inspection inutiles.

Principe de fonctionnement

► Les fibres optiques à réseaux de Bragg intégrées à l'intérieur des profilés fournissent les déformations locales du pultrudé tandis que les capteurs ultrasonores sont utilisés en contrôle actif et passif. En contrôle actif, la technique des ondes guidées renseigne sur l'éventuelle dégradation de la résine. En contrôle passif, l'émission acoustique est utilisée pour détecter des endommagements soudains tels que des ruptures de fibres. Ces deux dernières méthodes utiliseront les mêmes capteurs miniatures nommés « patches ultrasonores » intégrés en surface des profilés pultrudés.

Mise en œuvre du système de surveillance

► Le système de suivi in situ par émission acoustique proposé est piloté à distance via internet. Celui-ci est configuré de façon à envoyer des alertes par mail au superviseur chargé du suivi de l'intégrité de la passerelle en cas de dépassement des critères d'endommagement. Le système est composé de capteurs miniatures intégrés en surface des profilés, de préamplificateurs, d'une chaîne d'acquisition des données de type « Vallen » et d'un ordinateur pour analyser et traiter en temps réel les signaux acquis.



Système de surveillance

Domaine d'application industriel

► Ce concept peut être appliqué dans le cadre de la conception et du développement de structures intelligentes dans les secteurs : aéronautique, transport ferroviaire, maritime, automobile et génie civil.

Decid2 :

- Membres du Consortium : DFC, Etpo, GEM, Idil, Ixfiber, Ifsttar, Cetim, Larmaur, Synervia
- Financeurs : régions Pays de la Loire, Bretagne et Picardie, État
- Pôles de compétitivité : EMC2 et Génie Civil Ecoconstruction ont également participé à la réussite de ce projet.

Contact :

Bassam Barakat

Service Question Réponse

Tél. : 03 44 67 36 82 - sqr@cetim.fr

