

Proposition de thèse de doctorat

Début : 2017-2018

Titre de la thèse : Optimisation du contrôle de santé des structures en béton face aux mécanismes de dégradation

Laboratoire : Institut de Recherche en Génie Civil et Mécanique - GeM

Equipe : Contrôle de Santé, Fiabilité et Calcul des Structures (TRUST)

Localisation de la thèse : Faculté des Sciences et Techniques - Nantes

Directeur de thèse	Co-Encadrants
SCHOEFS Franck	EL SOUEIDY Charbel-Pierre
Tél : 02.51.12.55.22	Tél : 02.76.64.51.24
Mail : franck.schoefs@univ-nantes.fr	Mail : charbel@univ-nantes.fr

Description du sujet

Contexte:

Les opérations de maintenance des structures du génie civil ont un coût très élevé. Le recours au Contrôle de Santé des Structures (SHM) permet de réduire cette dépense. Cependant, et malgré l'essor de l'utilisation de la SHM, aucune méthode de valorisation et de quantification du bénéfice de l'information récoltée n'est proposée actuellement pas plus que l'exigence technique sur les capteurs, leur durabilité et leur maintenance. Cette approche non contrôlée, risque à terme de décrédibiliser l'usage même de ces solutions techniques.

Objectifs:

L'objectif de ce travail est de proposer une méthodologie de conception d'un système optimal d'instrumentation d'une structure en béton armé en présence d'une mesure imparfaite, d'une durée de vie limitée du système, des différents mécanismes de dégradation ainsi que de leurs variabilités spatiales.

La problématique offre particulièrement un challenge scientifique important puisque la mesure imparfaite et la durée de vie limitée du système d'instrumentation contraignent à disposer de méthodes de calcul aptes à intégrer le peu d'informations disponible dans le cadre de la propagation des incertitudes tout en réduisant l'effet des erreurs de mesure conduisant à de fausses alertes ou à une mauvaise calibration du modèle pendant la phase d'apprentissage.

Pour traiter cet enjeu, on se place dans le cadre de la fiabilité dépendante du temps ainsi que de l'optimisation fiabiliste de la conception et de la maintenance des structures qui ont connu des avancées significatives au sein de l'équipe TRUST du laboratoire GeM ces dernières années. Il s'agira en effet d'y intégrer la variabilité spatiale en considérant la fiabilité du système de monitoring dans le calcul de la fiabilité par une approche système (capteur-structure). Il faudra dans ce cas coupler ce calcul avec un schéma décisionnel permettant de suppléer la défaillance d'un capteur par des mesures ponctuelles non-destructives et/ou par des essais accélérés au laboratoire. On s'appuiera dans ce cas sur le schéma proposé par l'action COST TU 1402 qui propose de quantifier la Valeur de l'Information au sein d'une modélisation bayésienne des risques et au sein de laquelle le laboratoire est membre actif. Le laboratoire mettra également à disposition ses nombreuses bases de données sur la chloration des bétons en mer issus de l'instrumentation su grand quai EMR de Nantes réalisé en 2017.

Applications:

Le sujet peut s'appliquer à des champs d'éoliennes, d'hydroliennes et à des quais. Par ailleurs, le laboratoire GeM dispose d'une riche base de donnée sur la dégradation d'un quai par ions chlorures qui sera mise à disposition de l'étudiant(e).

Compétences requises
Génie civil, Fiabilité et Statistiques, Programmation (MATLAB ou R) , Traitement du signal
Commentaires Supplémentaires
Etudes en relation : Actions COST Vo-SHM TU 1402
Financement prévu : Indemnité : Oui (pour les étudiants non déjà boursiers)
Montant net mensuel envisagé : Equivalent à l'allocation ministérielle