

Séminaire LVA

## ***Motivations et Enjeux du contrôle de santé structural (SHM) intégré***

**Thomas MONNIER**

Maitre de conférences, INSA-Lyon, LVA EA 677

**Jeudi 14 juin 2012 à 13h30**

**Salle de cours du LVA** - INSA de Lyon

25 bis Avenue Jean Capelle, 69621 VILLEURBANNE

Le contrôle de santé structural (Structural Health Monitoring) intégré consiste à opérer une surveillance en continu de pièces ou de structures par le biais de capteurs et d'actionneurs embarqués. Les motivations des nombreuses méthodes développées dans ce domaine sont notamment la caractérisation et le suivi des propriétés et de l'intégrité, l'identification des endommagements, etc. Par exemple, dans la communauté aéronautique, il est communément admis que le principal apport du SHM est l'optimisation de la maintenance, par la possibilité qu'il offre de programmer des visites selon l'état réel de la structure plutôt que selon l'état estimé. Certains avionneurs y voient aussi un moyen d'optimisation structurelle en termes de design, d'efficacité et d'allègement des structures.

Dans ce séminaire, après avoir dressé un résumé de l'état de l'art des techniques les plus utilisées, plus particulièrement en génie civil et dans le secteur aéronautique, nous identifierons les tendances actuelles et les focus de recherche propres au SHM. Nous tenterons également de cerner certains verrous scientifiques (philosophie d'exploitation des données) ou technologiques qui freinent son développement. De fait, de nos jours, ce type d'instrumentation ne vole pas encore sur les flottes régulières faute d'avoir franchi des étapes importantes de certification, de durabilité, de fiabilité, de connectique, d'interférence ou d'autonomie énergétique.

Dans un deuxième temps, nous illustrerons quelques applications de SHM intégré mises en œuvre par notre équipe et basées sur le déploiement d'inserts piézoélectriques, comme le suivi de procédés, le suivi de vieillissement ou le contrôle de l'endommagement. En effet, peu onéreuses et au comportement dual bien maîtrisé car déjà largement utilisées dans tous les domaines de l'acoustique ultrasonore, les céramiques piézoélectriques se sont imposées pour l'inspection in-situ des matériaux, pièces et structures. De plus, ces éléments électro-actifs peuvent servir de convertisseurs électromécaniques pour la récupération d'énergie, ce qui ouvre la voie au développement de systèmes de SHM sans-fil autoalimentés pour des structures aéroportées (Figure1) ou des machines tournantes. Ce dernier aspect réclame l'usage d'une électronique à l'architecture "ultra-basse consommation", attachée à des algorithmes de traitement du signal particulièrement sobres énergétiquement parlant.



**Figure 1 : Structure composite instrumentée de capteurs et d'actuateurs piézoélectriques autoalimentés**