



## Durabilité des structures polymères et composites sous sollicitations multi physiques - Deux exemples d'applications -

### Résumé

Les matériaux polymères et composites ont envahi les structures du transport aérien et du transport terrestre depuis un bon nombre d'année. Leur faible poids a longtemps été leur principal atout, mais l'amélioration sans cesse croissante des performances de ces matériaux durant ces 20 dernières années, a permis un élargissement de leurs fonctions. Par exemple les polymères ne sont plus restreints à l'habillage mais participe aujourd'hui aux fonctions mécaniques. Quand aux composites hautes performances, ils se généralisent comme matériaux de grandes structures (fuselage). Il en découle naturellement un nombre important de questionnement sur leur comportement et plus spécifiquement sur leur durabilité. Vis-à-vis de ce dernier point, les challenges scientifiques sont pointus car ces matériaux présentent souvent un comportement fortement non linéaire qui est dépendant de l'environnement (température, humidité, présence de gaz à haute pression, oxydation). Nous travaillons au sein du LMPM sur ce dernier point depuis plusieurs années, et dans ce séminaire seront présentés les développements théoriques et numériques récents, réalisés sur deux thématiques particulières :

- La décompression explosive dans les polymères d'étanchéité des conduites de transport pétrolier.
- L'oxydation des matériaux composites Carbone Epoxy sous hautes températures dans les pièces dites chaudes (près des moteurs par exemple). *Sur ce thème l'utilisation de la technique d'ultra micro indentation a été décisive pour appréhender les phénomènes physiques locaux et pour construire les modèles*

Les fondements des deux modèles théoriques multi physiques spécifiques seront détaillés, ainsi que les outils numériques associés. La durabilité de ces deux structures sera abordée au travers l'évolution de l'endommagement dans le premier cas et dans l'appréhension de l'amorçage des dégradations dans le second cas.