

# Étude et Modélisation des Propriétés à la Fatigue à Grand Nombre de Cycles des Matériaux et des Structures à partir de Mesures Thermométriques

Sylvain Calloch  
Institut de Recherche Dupuy de Lôme, IRDL CNRS FRE 3744  
UBS / ENSTA Bretagne / UBO / ENIB  
2, rue François Verny  
29806 Brest Cedex 9

La fatigue polycyclique (*i.e.*, fatigue à grand nombre de cycles ou fatigue *HCF*) est un aspect du comportement mécanique des matériaux métalliques particulièrement insidieux du fait de son caractère progressif et masqué. Bien que des progrès non négligeables aient été réalisés depuis les premiers travaux sur la fatigue au XIX<sup>e</sup> siècle, le dimensionnement en fatigue de pièces industrielles demeure un problème majeur. En effet la mise en place de modèles prédictifs reste difficile principalement pour trois raisons : tout d'abord, car le comportement en fatigue dépend de nombreux paramètres tels que la nature du chargement (caractère multiaxial, amplitude variable, ...), l'environnement (température, ...), la microstructure, le mode d'obtention de la pièce, ... ; ensuite car on observe une dispersion de la durée de vie en fatigue ; et enfin car le temps de caractérisation des propriétés en fatigue dans une configuration donnée avec les méthodes classiques est très chronophage.

Depuis quelques années, un certain nombre d'équipes de recherche travaille sur la détermination des propriétés à la fatigue à grand nombre de cycles des matériaux métalliques à partir d'essais d'auto-échauffement sous chargement cyclique. Cette méthode s'avère très efficace pour réduire les coûts et le temps de caractérisation. Elle est basée sur l'observation de l'évolution de la température moyenne stabilisée d'une éprouvette soumise à une séquence de chargements cycliques par blocs.

Cette présentation sera l'occasion, d'une part, de faire un bilan sur les résultats récents dans le domaine de l'étude et la modélisation des propriétés à la fatigue à grand nombre de cycles des matériaux et des structures à partir de mesures thermométriques et, d'autre part, d'essayer de recenser un certain nombre de perspectives.