

La problématique de l'identification, de détection et de quantification des endommagements dans les structures est posé de façon cruciale et représente un grand défis dans le domaine de la recherche, de par les exigences de plus en plus élevées imposées par la construction de systèmes de haute sécurité en mécanique et en aéronautique, d'ouvrages d'arts en génie civil.

Les concepteurs aient dès le début du siècle reconnu l'importance de la mécanique vibratoire pour la prédiction du comportement dynamique des structures. L'explosion récente des moyens informatiques a permis de franchir un grand pas dans l'approche rationnelle de la conception et de l'optimisation des systèmes mécanique. Ceci a permis de développer des techniques d'identification des endommagements dans les structures fiables.

L'objectif principal de cette thèse est l'identification d'endommagements dans les structures à l'aide de techniques qui exploitent des mesures vibratoires, de les localiser et de déterminer leur profondeur, afin d'évaluer la durée de vie des structures et de réduire les coûts d'entretien.

Pour atteindre cet objectif nous avons proposé un nouvel indicateur de détection d'endommagements basé sur la technique de transmissibilité pour améliorer le rapport de réponse en fréquence locale (LFCR) combiné avec le ANN. L'indicateur proposé est permis de réduire le nombre de collectes de données utilisées dans la technique ANN pour une prédiction rapide et avec une plus grande précision au lieu de collecter des données d'analyse modale.

Ainsi une technique de surveillance de l'état de la structure (SHM) pour l'identification des endommagements dans des structures poutres et en treillis utilisant des données de fonction de la réponse fréquentielle (FRF) couplées avec des techniques d'optimisation est présenté. L'algorithme génétique (AG) et l'algorithme de chauve-souris (BA) sont utilisés pour estimer l'emplacement et l'ampleur des endommagements. Les deux techniques d'optimisation sont couplées à des structures modélisées à l'aide de la méthode des éléments finis (FEM). L'approche est basée sur la minimisation d'une fonction objectif en comparant les FRF mesurés et calculés