

FATIGUE DU HNBR – EFFET DE LA FORMULATION ET DU VIEILLISSEMENT THERMIQUE

Résumé

Cette thèse de doctorat s'intéresse à la fatigue des élastomères, et plus particulièrement des caoutchoucs nitrile hydrogénés (sigle HNBR en anglais). Les HNBR sont des élastomères de haute performance, classiquement utilisés pour des applications industrielles à haute température où une bonne résistance chimique aux hydrocarbures est également requise.

La thèse est divisée en trois parties principales.

En premier lieu, des améliorations majeures pour les expériences de durée de vie en fatigue des élastomères sont proposées. Une approche expérimentale originale permettant le pilotage des essais en contrainte vraie est détaillée. Grâce à cette méthode, la première « vraie » courbe de Wöhler (contrainte vraie en fonction du nombre de cycles) pour des élastomères est tracée. Ensuite, des outils statistiques, issus de la recherche médicale, permettent une analyse probabiliste des résultats présentant une grande dispersion et des durées de vie censurées.

Dans un second temps, ces nouveaux outils sont utilisés pour étudier l'effet de la formulation chimique – les taux d'acrylonitrile et d'hydrogénation notamment - sur la résistance en fatigue du HNBR à 120°C. Ces résultats sont complétés par des expériences de propagation de fissure de fatigue et par une analyse de l'endommagement.

Finalement, l'influence du vieillissement thermique sur la résistance en fatigue du HNBR est étudiée ; deux nouveaux essais sont développés : des essais simultanés de vieillissement et de fatigue, et des expériences de fatigue sur des échantillons préalablement vieillis.

De plus, la cristallisation sous tension dans le HNBR est pour la première fois étudiée de manière quantitative.

Mots-clés :

caoutchoucs nitrile hydrogénés (HNBR) ; fatigue ; vieillissement thermique ; techniques expérimentales ; analyses statistiques.

Visa du Directeur de Thèse

A blue ink signature, likely of the Director of Thesis, written in a cursive style.