Modélisation numérique d'une fissure au fond d'un défaut semi-circulaire dans le cas de l'Inconel 718 DA

Bonickel Tsobmene[1], Mandana Arzaghi*[1], and Yves Nadot[1]

[1]Endommagement et durabilité [Institut Pprime] – CNRS, Université de Poitiers, ENSMA – France

Résumé

La propagation d'une fissure à partir d'un défaut semi-circulaire est classiquement décrite en assimilant le défaut à une fissure préexistante, supposant un multi-amorçage et une propagation homogène du front de fissure autour du défaut. Dans cette approche, l'abattement de la limite de fatigue en présence d'un défaut peut être décrite à l'aide d'un critère à iso-ΔK dans un diagramme de Kitagawa-Takahashi. Dans ces travaux, il est question de mettre en évidence cette propagation de la fissure dans le cas d'un superalliage base nickel Inconel 718 DA contenant un défaut semi-circulaire de surface. Afin de suivre la propagation d'une fissure autour du défaut, des essais interrompus avec suivi par répliques ont été réalisés sur le matériau en présence de défauts artificiels pour un rapport de charge R = 0.1 à 20$\circ$C. Les résultats expérimentaux montrent qu'il ne s'agit pas d'une propagation homogène de la fissure autour du défaut, mais une fissure qui amorce en un point à sa surface avec une propagation suivant une forme de front semi-circulaire, obtenue par marquage réplique et rupture brutale de l'éprouvette. Relativement peu de travaux mettent en évidence ce constat expérimental. Une simulation par la méthode des éléments finis, avec le logiciel Abaqus, a été réalisée afin de déterminer la valeur de ΔK ou ΔJ le long du front de la fissure locale. Si nous considérons qu'une fissure qui amorce à la surface du défaut se propage à iso-ΔKeff, la présence de fermeture de fissure pourrait expliquer cette forme de front semi-circulaire.

*Intervenant