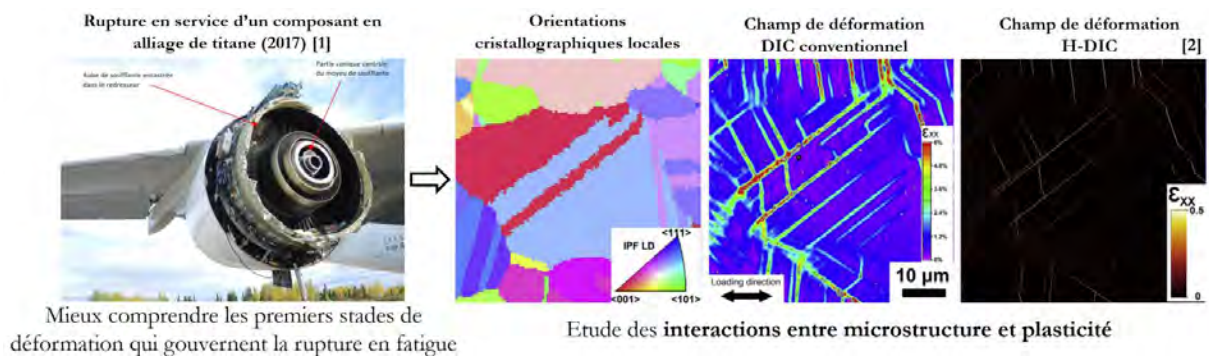


Offre de thèse : Etude des interactions entre les bandes de glissement et les joints de grains par mesures de champs à l'échelle de la microstructure

Les alliages de titane sont largement utilisés dans l'industrie aéronautique pour leurs propriétés mécaniques remarquables. En particulier, leur résistance spécifique élevée résulte de microstructures bi-phasées α/β impliquant des arrangements complexes à différentes échelles ainsi que des anisotropies élastiques et plastiques marquées des deux phases. En particulier, les incompatibilités de déformation de part et d'autre des joints de grains et interfaces jouent un rôle clé dans l'endommagement et la fissuration. De nombreux travaux ont contribué à la compréhension des mécanismes de déformation plastique à l'œuvre à proximité des joints de grains dans différents métaux et alliages. Toutefois, le cas des alliages de titane est particulièrement complexe à cause d'une compétition entre différents modes de déformation liés à l'anisotropie plastique de la phase α . La déformation à proximité des joints de grains est ainsi encore mal comprise et l'identification des paramètres et des seuils associés est une étape clé pour obtenir une meilleure prédiction de la déformation et de l'endommagement de ces matériaux. C'est dans ce contexte que s'inscrit le projet financé par l'Agence Nationale de la Recherche qui inclut ce travail de thèse.



Le développement des techniques de caractérisation offre de nouvelles perspectives quant à une compréhension améliorée des processus impliqués. En particulier, la mesure de champs mécaniques à l'échelle microscopique à la surface d'échantillons déformés est actuellement en plein développement. Un accès aux champs de déformation à l'échelle de la microstructure s'est démocratisé ces dernières années via la combinaison des techniques de corrélation d'images et de la microscopie électronique à balayage. La technique H-DIC, qui a la particularité de prendre en compte les discontinuités dans les champs cinématiques telles qu'associées aux bandes de glissement et aux fissures pour une analyse plus réaliste du comportement, a été développée et mise en œuvre à l'Institut Pprime. Des données quantitatives sur la déformation telles que l'identification du vecteur de Burgers sont notamment accessibles par cette méthode. **L'objectif de la thèse proposée consiste à mettre en œuvre la technique H-DIC pour offrir une nouvelle compréhension des mécanismes de déformation plastique aux joints de grains dans les alliages de titane.**

Le travail du candidat ou de la candidate inclura la mise au point de conditions expérimentales adaptées telles qu'un mouchetis approprié pour le suivi de la déformation à l'échelle de la microstructure. Les échantillons seront déformés via des essais mécaniques de traction conventionnels et/ou in situ sous microscope électronique. L'utilisation de la microscopie électronique à balayage est indispensable et nécessitera également un travail d'optimisation des conditions d'observation pour la corrélation d'images.



Enfin, les performances météorologiques de l'approche mise en place seront évaluées. Des analyses complémentaires par microscopie électronique en transmission seront enfin effectuées. Il est à noter que malgré une dominante expérimentale du travail de thèse prévu, une part importante du travail à effectuer implique de la programmation pour traiter et analyser les données mécaniques et microstructurales. Le candidat ou la candidate devra être titulaire d'un diplôme BAC+5 ou équivalent en science des matériaux ou en mécanique au début du contrat de thèse. Enfin, des qualités d'autonomie, de communication et d'expression en anglais sont souhaitées.

Laboratoire d'accueil :

Institut Pprime
Site de l'ISAE-ENSMA
Téléport 2, 1 Avenue Clément Ader
86360 Chasseneuil-du-Poitou

Date de début de la thèse :

1 octobre 2021

Salaire :

≈ 1350 euros / mois

Encadrement de la thèse :

Samuel Hemery (samuel.hemery@ensma.fr)
Valéry Valle (valery.valle@univ-poitiers.fr)

Références :

- [1] Accident de l'AIRBUS A380-861 immatriculé F-HPJE et exploité par Air France survenu le 30/09/2017 en croisière au-dessus du Groenland [Enquête déléguée au BEA par les autorités du Danemark], (n.d). <https://www.bea.aero/les-enquetes/evenements-notifies/detail/accident-de-lairbus-a380-861-immatricule-f-hpje-et-exploite-par-air-france-survenu-le-30-09-2017-en-croisiere-au-dessus-du-groenland-enquete-deleguee-au-bea-par-les-autorites-du-danemark> (accessed November 15, 2020).
- [2] F. Bourdin, J.C. Stinville, M.P. Echlin, P.G. Callahan, W.C. Lenthe, C.J. Torbet, D. Texier, F. Bridier, J. Cormier, P. Villechaise, T.M. Pollock, V. Valle, Acta Materialia. 157 (2018) 307–325.