

Compréhension des mécanismes de soudage diffusion d'un alliage de titane biphasé $\alpha+\beta$, le TA6V

Laurine Carcone^{1,2*}, Bernard Viguié², Moukrane Dehmas², Emma Piozin¹

¹ CEA, LITEN, Laboratoire de Conception et Assemblage (LCA), Grenoble, France

² CIRIMAT, Université de Toulouse, INP de Toulouse, ENSIACET, Toulouse, France

**Email de l'auteur présentant*

Résumé pour poster

Dans le cadre de ma thèse je cherche à approfondir la compréhension des mécanismes gouvernant le soudage diffusion par CUC (Compression Uniaxiale à Chaud) du Ti-6Al-4V (TA6V). Il s'agit de l'alliage de titane $\alpha+\beta$ le plus utilisé dans l'industrie (aéronautique, spatial, médical...) en raison du bon compromis qu'il présente entre résistance à la corrosion, formabilité et résistance mécanique.

Le soudage diffusion est un procédé d'assemblage à l'état solide qui permet d'obtenir une soudure de haute qualité pour des pièces complexes sans matériau d'apport. Cette soudure peut présenter des propriétés mécaniques et une microstructure identiques à celles du matériau mère.

L'étude vise à identifier l'influence conjointe des paramètres matériaux et des paramètres de cycle sur la qualité de la soudure. Trois microstructures d'une même coulée de TA6V sont considérées afin d'évaluer le rôle de la taille de grains et de la morphologie : un état à réception à grains α fins texturés morphologiquement, un état équiaxe à grains α 3 fois plus gros et un état martensitique α' composé d'aiguilles fines dont la participation aux phénomènes de soudage diffusion reste méconnu. Par ailleurs, l'effet de la température, de la pression, du temps de palier et de la rugosité de surface sur la fermeture des pores et la progression de soudage est étudié.

L'avancement du soudage diffusion est analysé à travers l'évolution des mécanismes de plasticité et de diffusion intervenant à l'interface : le glissement des dislocations, le mouvement/migration des joints de grains, le déplacement de l'interface, la recristallisation locale, la diffusion chimique des éléments proche interface et la fermeture des pores. Ces mécanismes sont caractérisés par différentes techniques. Des observations microscopiques, optique, et MEB (contraste chimique (BSE), analyses chimiques (EDX), diffraction des électrons rétrodiffusés (EBSD)), et des essais de dureté sont menés proche et hors interface.

Cette approche multi-échelle permet de relier les mécanismes de plasticité activés lors du cycle de CUC à la qualité finale du joint, et d'identifier les conditions favorisant un soudage diffusion optimal du TA6V.