



Sujet de Stage : Étude de l'influence de la granulométrie de poudre et des paramètres procédé sur la microstructure et les propriétés mécaniques de l'acier 316L élaboré par SLM

Le procédé de fabrication par fusion laser sur lit de poudre (PBF-L) est largement étudié. Cependant, il existe plusieurs défis à relever pour élaborer des pièces performantes avec une répétabilité garantie. Le contrôle des performances des pièces n'est pas suffisamment maîtrisé due aux interactions complexes entre les paramètres procédés, les propriétés des poudres, la microstructure et les propriétés structurales des pièces élaborées.

Dans ce projet, on s'intéresse à l'étude des liens entre les paramètres procédé, la granulométrie des poudres et les propriétés mécanique et métallurgiques résultantes des pièces élaborées en acier 316L. Pour ce faire, différents jeux de paramètres procédé ont été sélectionnés pour obtenir diverses densités d'énergie (de 30 J/mm³ à 200 J/mm³) [1, 2] : la puissance laser, la vitesse de balayage, l'épaisseur de couche et l'espacement de lasage. Différentes granulométries de poudres seront également utilisées.

Tout d'abord, les microstructures obtenues seront analysées par différentes techniques (microscopie, RX, EBSD,...) afin de quantifier la texture et la morphologie des grains et d'identifier les phases présentes. Des essais de traction seront, ensuite, réalisés pour déterminer les propriétés mécaniques résultantes de ces microstructures. En effet, dans la littérature, la limite d'élasticité de l'acier 316L élaboré par PBF-L varie entre 274MPa et 595 MPa [2, 3].

Enfin, les résultats permettront d'établir les liens entre les paramètres du procédé, les microstructures obtenues et les propriétés mécaniques résultantes.

Mots clés : Essais de traction ; microstructure ; fabrication additive ; acier 316L.

Références :

1. M. Gouge, P. Michaleris, Thermo-mechanical Modeling of Additive Manufacturing, Butterworth Heinemann (2017).

2. DebRoy, T., Wei, H. L., Zuback, J. S., Mukherjee, T., Elmer, J. W., Milewski, J. O., ... Zhang, W., Additive manufacturing of metallic components – Process, structure and properties, *Progress in Materials Science* **92**, 112-224 (2018).
3. M. Yakout, M.A. Elbestawi, S.C. Veldhuis, Density and mechanical properties in selective laser melting of Invar 36 and stainless steel 316L, *J. Mater. Process. Technol.* **266**, 397-420 (2019).

Candidat : Le candidat recherché doit avoir des connaissances solides en mécanique des matériaux et en caractérisation expérimentale (microscopie électronique, essais de traction,...).

Encadrement et contact : Merci d'envoyer vos dossiers de candidature (CV, lettre de motivation, relevées des notes) à Anis HOR : anis.hor@isae-superaero.fr et à Sabine Ziri : sabrine.ziri@isae-superaero.fr

Lieux du stage : L'Institut Clément Ader (ICA, CNRS UMR 5312), site de Toulouse, 3 Rue Caroline Aigle, 31400 Toulouse, possibilité de déplacement sur le site d'Albi

Durée : 5/6 mois selon la disponibilité du candidat.

Rémunération: gratification de stage (environ 540 € / mois)