

Invitation à la soutenance de thèse

FATIGUE-CORROSION DE L'ACIER 316L ISSU DE LA FABRICATION ADDITIVE

Xavier Majnoni d'Intignano

Le 15 mai 2024 à 9h30

Amphitéâtre La Rochefoucauld-Liancourt
Esplanade des Arts et métiers
33400 TALENCE

Devant le jury composé de :

Mme Marie-Georges OLIVIER, Professeure, Université de Mons, Belgique	Rapporteuse
Mme Cécilie DUHAMEL, Professeure, Mines Paris, Centre des Matériaux	Rapporteuse
M. Bernard NORMAND, Professeur, INSA Lyon, MATEIS	Examineur
M. Jean KITTEL, Docteur HDR, IFP Energies Nouvelles	Examineur
M. Nicolas SAINTIER, Professeur, ENSAM Bordeaux, I2M	Directeur de thèse
M. Olivier DEVOS, Professeur, Université de Bordeaux, I2M	Co-directeur de thèse
M. Mohamed EL MAY, Docteur, ENSAM Bordeaux, I2M	Encadrant
M. Charles BIANCHETTI, Docteur, ONERA, DMAS	Encadrant
M. Sébastien MERCIER, Ingénieur de recherche, ONERA, DMAS	Encadrant

Résumé

L'acier inoxydable 316L produit par fusion laser sur lit de poudre (LPBF) présente une excellente résistance face à la corrosion par piqûres par rapport à un acier inoxydable 316L conventionnel et une tenue en fatigue qui est comparable à ce dernier, mais qui reste très dépendante des paramètres de fabrication. Cependant, peu d'études s'intéressent au couplage des deux phénomènes comme c'est le cas lors d'essais de fatigue-corrosion. L'objectif principal de ce travail est d'étudier les interactions qui se produisent entre le chargement cyclique appliqué, la microstructure du matériau et les mécanismes de corrosion mis en jeu lors de ces essais.

Dans un premier temps, des traitements thermiques ont été appliqués dans le but de modifier la microstructure du 316L LPBF à plusieurs échelles. Une caractérisation de chaque microstructure obtenue a ensuite été réalisée. Les essais de corrosion menés dans une solution contenant 0.6 M NaCl ont permis d'étudier les différentes interactions électrochimiques de chaque état métallurgique avec l'environnement. Enfin, des mesures par spectroscopie d'impédance électrochimique (SIE) à potentiel imposé ont été réalisées autour du pic d'activation dans une solution contenant 0.5 M NaCl + 2 M H₂SO₄ pour comparer les cinétiques de formation des films passifs des aciers 316L conventionnel et 316L LPBF.

Dans un second temps, des essais de fatigue uniaxiale à grand nombre de cycles (10⁶ cycles) ont été menés dans l'air et dans une solution contenant 0.6 M NaCl avec un rapport de charge $R = 0.1$. Le comportement électrochimique du film passif a été étudié pendant les essais de fatigue-corrosion en

suivant le potentiel libre et en effectuant des mesures par SIE. Ce suivi électrochimique a permis d'identifier les phases d'amorçage et de propagation des fissures de fatigue.

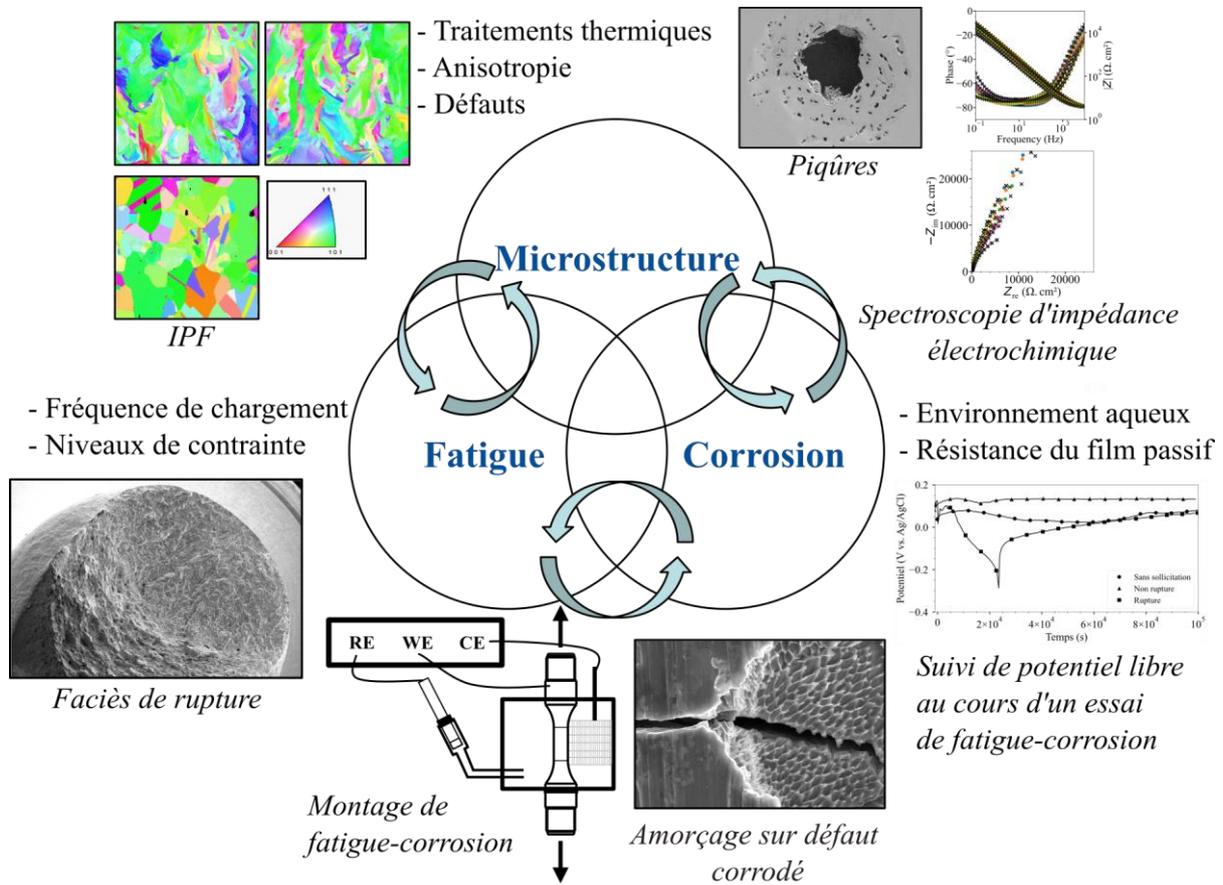


Figure 1 : Schéma de la démarche scientifique retenue.

Mots clés

Fabrication additive, Fatigue-corrosion, Acier inoxydable 316L, Spectroscopie d'impédance électrochimique