

# Caractérisation in situ par imagerie proche infrarouge en fabrication additive "fusion sur lit de poudre par faisceau d'électrons"

Guillaume CROSET

Sous la direction de R. Dendievel et G. Martin

**Judi 11 Février 2021 à 10h30**

Salle C019 Phelma Campus / visioconférence

## Jury :

JEAN-YVES BUFFIERE, PR INSTITUT NATIONAL SC. APPLIQUEES DE LYON	Rapporteur
PATRICE PEYRE, DR CNRS DÉLÉGATION ÎLE-DE-FRANCE SUD	Rapporteur
JEAN-MARC CHAIX, DR CNRS DÉLÉGATION ALPES	Examineur
CHRISTOPHE COLIN, MCF EMP PARIS	Examineur
LUDOVIC ROPARS, ING. Dr ARIANEGROUP	Examineur

**Résumé :** Le procédé de fabrication additive par fusion sur lit de poudre par faisceau d'électrons (E-PBF) permet la réalisation de pièces métalliques par fusion sélective de couches successives. Il peut cependant générer des défauts dans les pièces fabriquées. Afin d'améliorer la fiabilité de ce procédé, le besoin de contrôles in situ (pendant la fabrication) est devenu une exigence forte. L'objectif de ce travail est de mettre en place des stratégies de suivi in situ de la fabrication additive E-PBF. L'outil sélectionné est une caméra proche infrarouge (NIR) permettant d'obtenir des images des pièces en cours de fabrication. Un dispositif expérimental permettant de réaliser les acquisitions à l'aide d'une caméra proche infrarouge de façon automatisée a été mis en place en prenant en compte l'environnement contraignant (haute température, vide, dépôt de métal sur les parois). Deux stratégies de contrôle sont proposées. La première vise à prendre une image de chaque couche fabriquée, en l'occurrence à l'issue de l'étape de fusion. Des routines d'analyse d'images ont été développées et permettent d'identifier et de localiser les défauts (distorsions géométriques, porosités) à partir de leur signature thermique sur les images NIR. Une méthode de contrôle non destructif (tomographie aux rayons X) permet de valider la détection des défauts internes. La seconde stratégie de caractérisation consiste à réaliser l'acquisition d'images en continu afin d'analyser l'évolution temporelle des niveaux de gris, cette dernière apportant des informations reliées aux changements de température. Une méthodologie permettant de détecter, voire d'anticiper certains défauts liés à l'apport d'énergie délivrée par le faisceau d'électrons est proposée. Les deux stratégies de caractérisation doivent permettre de repérer les défauts au plus vite afin de mettre en place une action corrective dans la cadre d'un futur contrôle du procédé par une boucle fermée.