

## Proposition de thèse Université Grenoble-Alpes

**Directeur de thèse :** Frédéric VIGNAT

**Co-encadrant :** Julien BAJOLET

**Contacts :** frederic.vignat@grenoble-inp.fr / j.bajolet@afpma.fr

**Laboratoire :** G-SCOP, Sciences pour la Conception, l'Optimisation et la Production de Grenoble, Univ. Grenoble Alpes, France

**Partenariat entreprise :** UIMM de l'Ain

**Titre :** *Remanufacturing of additive manufactured parts, proposition of method and technology*

**Mots clefs :** Fabrication additive, remanufacturing

### Contexte :

L'un des avantages majeurs de la fabrication additive actuelle est la possibilité de regrouper plusieurs pièces en une seule réalisant l'ensemble des fonctions. Cette combinaison de pièces permet d'atteindre des gains substantiels en termes de performance et de réduction de masse (cf injecteur GE représenté figure 1). Toutefois, l'un des inconvénients de ce regroupement de pièces est l'incapacité des technologies traditionnelles actuelles à assurer la réparation ou le remplacement des surfaces endommagées ou usées. L'objectif principal de la thèse est de développer un processus sur l'ensemble de la chaîne de valeur pour assurer des réparations et/ou des remplacements des seules parties usées ou endommagées et ainsi éviter un remplacement complet de la pièce tout en assurant des performances identiques après réparation. La fabrication additive 2.0 qui consiste à intégrer des activités de reprise de pièces détériorées doit ainsi permettre de résoudre cette problématique à trois niveaux : technique, économique et environnementale.

Afin de pouvoir atteindre cet objectif, il sera nécessaire de travailler sur la conception optimisée qui tiendra compte de l'ensemble des étapes de fabrication, finition et maintenance. Cette thèse permettra enfin de réaliser des démonstrateurs de pièces industrielles qui montreront le potentiel de la fabrication additive 2.0.



Figure 1 : Injecteur GE optimisé pour la fabrication additive

## **Objectif et démarche :**

L'objectif du travail de recherche est de développer une méthodologie pour la prise en compte de la réparation suite à usure ou casse des pièces multifonctionnelles issues de la fabrication additive. Ces réparations devront assurer une longue durée de vie à ces pièces multifonctionnelles avec une performance constante et un coût compatible avec la valeur apportée. Cette méthodologie couvrira l'ensemble de la chaîne de valeur avec, en particulier :

- La conception de pièce prenant en compte cette future réparation
- Une chaîne numérique associée couvrant la conception, la fabrication et la réparation
- Des processus hybrides de réparation des pièces

La méthodologie de recherche proposée se déroulera en comme suit :

- Définition de la question de recherche
- Etude bibliographique
- Affinement de la question de recherche
- Définition des cas d'étude
- Proposition de la méthodologie
- Application à l'étude de cas
- Analyse de résultats
- Itération sur la proposition de méthodologie

## **Qualités attendues**

Le candidat devra être un bon mécanicien associant à la fois des connaissances de mécanique théorique et en fabrication, de bonnes aptitudes à la mise en œuvre des outils de simulation numérique (éléments finis), et un sens pratique pour la mise en œuvre expérimentale.

Une bonne connaissance des procédés de fabrication additive métallique sera bienvenue, ainsi qu'un esprit ouvert pour la recherche de principes et de structures innovantes adaptées au problème posé.

## **Aspects administratifs et organisationnels :**

La thèse est soutenue financièrement par l'UIMM de l'Ain via le projet Accel 4.0

Les travaux se dérouleront principalement à Grenoble, au sein du Laboratoire G-SCOP, avec quelques séjours nécessaires à l'AFPMA de Bourg en Bresse.