	<b>Sujet de Thèse CIFRE</b>	Référence /	
	<i>MPA : Micro-perçage pour la réalisation de culots-soufflés d'aubes de turbine avancées</i>	Revision /	
		Pages /	1/3
	<b>Demandeurs : Sebastien Thibaud (Femto-ST) &amp; Quentin Guilmin (Safran)</b>		
<b>Entités : Institut FEMTO-ST &amp; Safran Tech, PFX</b>			

## Appel à candidatures : Thèse de doctorat en convention CIFRE

### Développement de la technologie de micro-perçage pour la réalisation de culots-soufflés dans des aubes de turbine avancées en superalliage base Nickel monocristallin

Sujet proposé par l'entreprise Safran (Safran Tech PFX) - Colombes

Dans le cadre du partenariat avec l'Institut FEMTO-ST et l'ENSMM de Besançon

#### **CONTEXTE**

Afin d'augmenter les performances des moteurs, Safran cherche à augmenter la température supportée par le moteur. L'une des pièces critiques pour réaliser ce gain est l'aube de turbine haute pression située en sortie de la chambre à combustion.

Un des leviers identifié pour maximiser la performance aérothermique de cette aube est de réaliser une nouvelle brique technologique dite en culot soufflé, c'est-à-dire introduire des trous de très faibles diamètres dans la zone du bord de fuite (Figure 1).

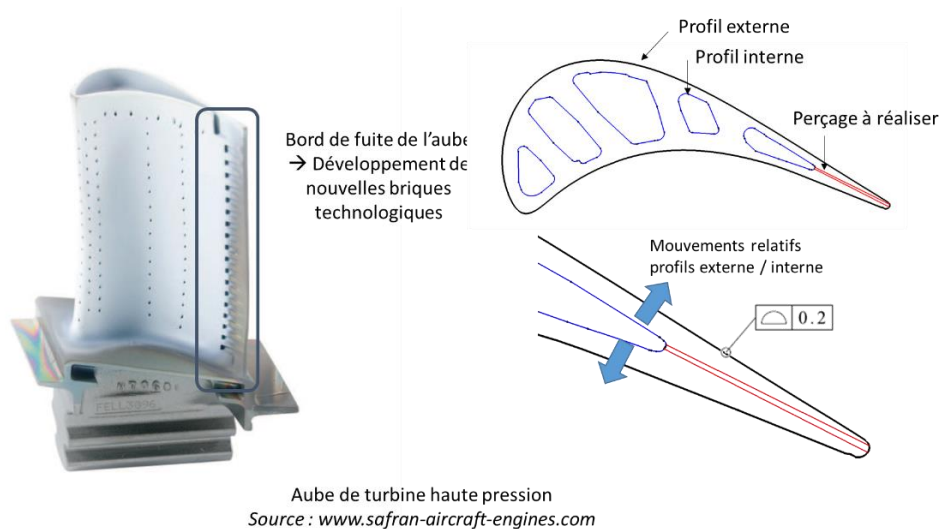



Figure 1. Aube de turbine haute pression et perçage en culot soufflé.

	<b>Sujet de Thèse CIFRE</b>	Référence /	
	<i>MPA : Micro-perçage pour la réalisation de culots-soufflés d'aubes de turbine avancées</i>	Revision /	
		Pages /	2/3
	<b>Demandeurs : Sebastien Thibaud (Femto-ST) &amp; Quentin Guilmin (Safran)</b>		
<b>Entités : Institut FEMTO-ST &amp; Safran Tech, PFX</b>			

## **SUJET ET MISSIONS**

Afin de répondre à ce besoin, la plateforme Aubes de Turbine Avancées de Safran Tech (Colombes) et le laboratoire Mécanique appliquée de l'ENSMM (Besançon) proposent un projet de thèse en convention CIFRE.

Les verrous techniques associés à ce besoin sont les suivants :

- Etre capable d'usiner un matériau dur (superalliage base Nickel monocristallin) en micro-perçage pour des rapports d'aspect très élevés (de l'ordre de 50). On cherche ainsi à réaliser des trous de faibles diamètres (de l'ordre de 200µm) sur des longueurs importantes (10mm) ;
- Etre capable de réaliser un perçage adaptatif et intelligent en fonction de la géométrie interne et externe de la pièce ;
- Etre capable de garantir une robustesse de la gamme mise en place : détection débouchage et de bris d'outil, interaction avec les autres procédés de la gamme, fiabilité du process.

La thématique de recherche sera donc décomposée en 3 parties :

- Savoir percer :
  - Déterminer le ou les procédés capables de réaliser cette opération,
  - Déterminer les conditions robustes d'utilisations des procédés sélectionnés : paramètres d'usinage, usure des outils, détection du débouchage...
- Savoir s'adapter :
  - Adapter l'opération à la géométrie de chaque pièce ;
- Savoir contrôler :
  - Identifier la stratégie pour vérifier et qualifier la conformité des trous

Le candidat interagira et utilisera les moyens expérimentaux des équipes du laboratoire FEMTO-ST et de la plateforme expérimentale de Safran Tech.


Le candidat sera inscrit à l'Ecole Doctorale Sciences pour l'Ingénieur et Microtechniques de l'Université de Franche-Comté.

## **PROFIL DU (DE LA) CANDIDAT.E ET LOCALISATION DES TRAVAUX**

De formation technique et scientifique de niveau Master 2 (Master, Ecole d'ingénieurs, ...), avec une forte appétence pour les procédés de fabrication mécanique (usinage, électro-érosion) et en métrologie (GPS, Tomographie, MMT, ...). Des connaissances spécifiques en usinage de précision (µEDM et microperçage) mais également en traitements du signal seraient appréciées.

Amené.e à travailler avec des ingénieurs, techniciens et chercheurs, le (la) candidat.e devra faire preuve du sens relationnel, d'autonomie, de curiosité avec des approches pluridisciplinaires de pointes.

**Localisation de la thèse :** Le poste sera basé au sein de la plateforme PFX de SafranTech (basée à Gennevilliers, 92) avec des déplacements récurrents à l'ENSMM et au laboratoire FEMTO-ST de Besançon (25).

	<b>Sujet de Thèse CIFRE</b>	Référence /	
	<i>MPA : Micro-perçage pour la réalisation de culots-soufflés d'aubes de turbine avancées</i>	Revision /	
		Pages /	<b>3/3</b>
	<b>Demandeurs : Sebastien Thibaud (Femto-ST) &amp; Quentin Guilmin (Safran)</b>		
<b>Entités : Institut FEMTO-ST &amp; Safran Tech, PFX</b>			

### Encadrement de thèse

Safran Tech : Quentin Guilmin

FEMTO-ST / ENSMM : Pr Sébastien Thibaud (Directeur de thèse), Dr Emmanuel Ramasso

**Date limite de candidature** : Avril 2021

**Entretien** : Mai 2021

**Dépôt du dossier ANRT** : Dès sélection du (de la) candidat.e

**Début de la thèse** : Septembre 2021

### Candidatures

Merci d'envoyer un CV, lettre de motivation et lettres de recommandation à :

Sébastien Thibaud [sebastien.thibaud@ens2m.fr](mailto:sebastien.thibaud@ens2m.fr)

Ecole Nationale Supérieure de Mécanique et des Microtechniques, 26 rue de l'épitahe, 25030 Besançon Cedex

Institut FEMTO-ST, UMR CNRS 6174, Département Mécanique Appliquée, 24 rue de l'épitahe, 25030 Besançon Cedex

Quentin Guilmin [quentin.guilmin@safrangroup.com](mailto:quentin.guilmin@safrangroup.com)

SAFRAN PFX, Site de SAFRAN AIRCRAFT ENGINES Gennevilliers, Bâtiment C, Porte C1, 11 Boulevard Louis Seguin, 92700 Colombes, France