

# Développement d'alliages orthorhombiques base Ti-Nb-Al pour applications turbomoteurs : contrôle de la microstructure par déformation plastique à chaud

Jérémy Honisbert<sup>1\*</sup>, Benoît Fer<sup>2</sup>, Antoine Lacour<sup>3</sup>, Ivan Guillot<sup>4</sup>, Philippe Vermaut<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université PSL, Chimie ParisTech, Institut de Recherche de Chimie Paris (CNRS), Paris, France

<sup>2</sup> ONERA, Département Matériaux et Structures, Châtillon, France

<sup>3</sup> Safran Tech, Magny-les-Hameaux, France

<sup>4</sup> Institut de Chimie des Matériaux Paris-Est (CNRS), Thiais, France

\*jeremy.honisbert@chimieparistech.psl.eu

## Résumé pour poster

Dans le contexte du dérèglement climatique global, la réduction des émissions polluantes des avions et l'amélioration de leurs rendements énergétiques sont des enjeux majeurs. Dans les turbomoteurs, ces objectifs passent par l'emploi de matériaux plus légers, et capables de fonctionner à des températures plus élevées. De nos jours, les matériaux utilisés dans les parties chaudes des turbomoteurs comme les turbines haute pression et basse pression sont principalement les superalliages base nickel, et les TiAl. Bien que présentant de bonnes caractéristiques mécaniques à haute température, les premiers ont une masse volumique élevée ( $\sim 8,5 \text{ g.cm}^{-3}$ ), tandis que les deuxièmes sont peu ductiles à température ambiante, ce qui rend leur mise en forme complexe, et leur température d'emploi est limitée à 750 °C.

Parmi les alliages offrant une alternative intéressante, on trouve ceux basés sur le système ternaire Ti-Nb-Al, à matrice cubique centrée renforcée par la précipitation de la phase intermétallique O-Ti<sub>2</sub>AlNb de structure orthorhombique, ou plus simplement « alliages orthorhombiques ». Les travaux présentés ici traitent d'un alliage orthorhombique plus riche en niobium que la plupart des nuances étudiées aujourd'hui, afin de pouvoir fonctionner à des températures jusqu'à 800 °C.

La présente étude explore la possibilité de contrôler différents aspects de la microstructure par laminage à chaud. En particulier, la recristallisation statique de l'alliage permet une réduction contrôlée de la taille de grains jusqu'à deux ordres de grandeur. Par ailleurs, la possibilité de produire des microstructures bimodales par laminage à chaud dans un domaine biphasé a été explorée.