

Apport de la microscopie in-situ à l'étude quantitative locale de la déformation du Ti-6Al-4V

Philippe Castany, Florence Pettinari-Sturm, Joël Douin, Armand Coujou

CEMES, 29 rue Jeanne Marvig, BP 94347, 31055 Toulouse cedex

Résumé - L'objectif de ce travail est d'analyser la microstructure et les micromécanismes de déformation de l'alliage Ti-6Al-4V, très utilisé dans le domaine aéronautique, essentiellement par *déformation MET in-situ*

L'alliage Ti-6Al-4V, très utilisé en aéronautique, présente une microstructure complexe, bimodale, constituée de nodules de phase α primaire α_P (phase hc), et de colonies lamellaires composées de lamelles de phase α secondaire α_S (phase hc) séparées par de la phase β (phase cc). Différents mécanismes fondamentaux de la déformation ont été mis en évidence au cours d'observations post-mortem au MET mais surtout, au cours d'essais de déformation in situ dans le MET :

- la naissance de dislocations aux interfaces α/β (cf. figure), qui a systématiquement lieu lors des premiers stades de la déformation aussi bien dans les nodules α_P que les lamelles α_S ,

- le contrôle de la déformation dans la phase α par les brins vis des dislocations qui de par leur structure de cœur étalée dans plusieurs plans, présentent une mobilité réduite et génèrent de nombreux mécanismes (glissement dévié, ancrages intrinsèques, multiplication par boucle ouverte, ...),

- le mouvement de dislocations appariées dans les nodules α_P , dont le mouvement corrélé atteste de la présence d'ordre à courte distance dans les nodules et qui n'a pas été observé dans les colonies lamellaires.

Les paramètres physiques qui contrôlent la déformation dans ce type d'alliage (ordre à courte distance, structure de cœur des dislocations, interfaces) ont été identifiés. En outre, l'analyse des dislocations sous contrainte nous a permis d'obtenir des données quantitatives sur les contraintes locales, la résistance due à l'ordre. Cette étude participe ainsi à une meilleure compréhension de la déformation des alliages de titane en général.

Enfin, il est à noter qu'il s'agit ici des premiers résultats de microscopie in-situ sur un alliage de titane polycristallin déformé à température ambiante.

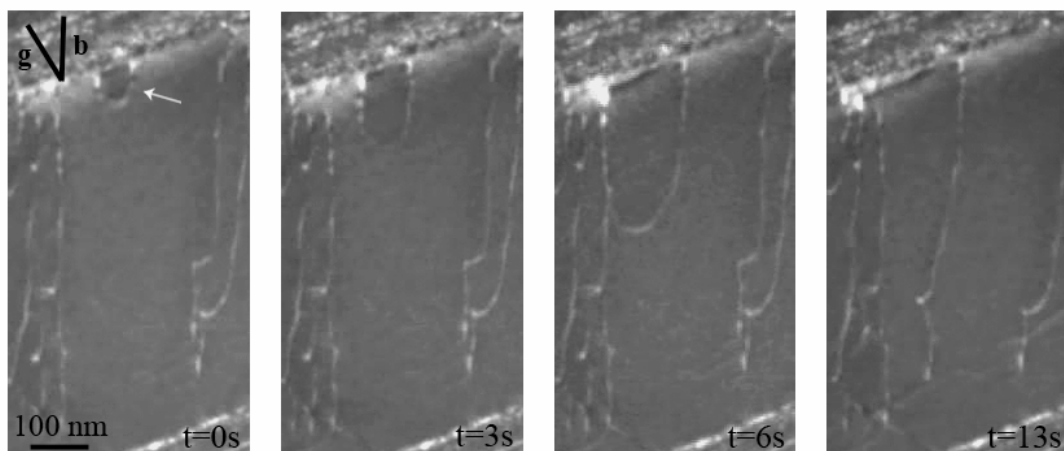


Figure- Naissance d'une dislocation à partir d'une interface α/β dans une lamelle α_S observée au cours d'un essai de traction in situ