

Influence d'une phase topologiquement compacte sur les propriétés en traction d'un alliage à haute entropie

Guillaume Laplanche^{1*}, Aditya Srinivasan Tirunilai¹, Alexander Wolf¹

¹Institut des Matériaux, Université de la Ruhr Bochum, Allemagne

*guillaume.laplanche@rub.de

Résumé pour : poster

La précipitation de phases topologiquement compactes (TCP) dans les superalliages, les aciers et les alliages à haute entropie est connue pour provoquer un durcissement et une fragilisation. Elle modifie également la composition de la matrice et la microstructure de l'alliage. Cependant, les rapports existants sur ce sujet ne quantifient que très rarement ces effets, car la déconvolution est complexe et nécessite un ensemble de données volumineux. Dans cette étude [1], nous adressons ce problème en étudiant le comportement mécanique d'un alliage à haute entropie modèle $\text{Cr}_{26}\text{Mn}_{20}\text{Fe}_{20}\text{Co}_{20}\text{Ni}_{14}$ (en % at.). Dans l'état initial, l'alliage est monophasé avec une structure cubique à faces centrées (cfc) et la phase TCP σ précipite lors de recuits à hautes températures. En réalisant des recuits entre 700 et 900°C, nous avons généré une grande variété de microstructures biphasées cfc+ σ avec une teneur en phase σ allant jusqu'à 27%. Plusieurs dizaines d'échantillons ont été préparés et testés en traction afin de déterminer l'effet de cette phase sur la limite d'élasticité, la ductilité, l'écroutissage et les mécanismes de déformation à 293 et 77 K [1]. Des investigations *in situ* ont en outre révélé la contribution des mécanismes de déformation et de la fissuration des précipités à l'écroutissage. Les résultats obtenus sont comparés à un modèle de type composite prenant en compte la génération de dislocations géométriquement nécessaires aux interfaces matrice/précipités et la formation de fissures dans les précipités.

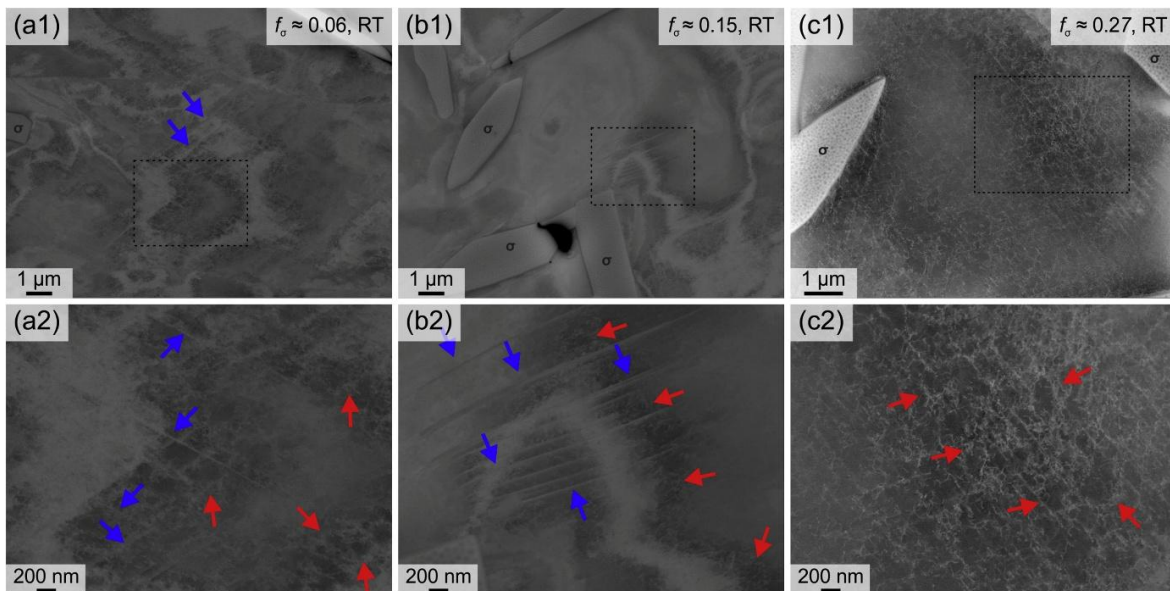


Figure 1 : Microstructures de l'alliage $\text{Cr}_{26}\text{Mn}_{20}\text{Fe}_{20}\text{Co}_{20}\text{Ni}_{14}$ imagées par contraste de canalisation des électrons. L'alliage présentant des teneurs en phase σ de 6%, 15% et 27 % a été déformé jusqu'à la rupture à température ambiante. Les régions indiquées par des rectangles dans la 1^{ère} rangée d'images sont agrandies dans la 2^{ème} rangée. Les flèches rouges et bleues indiquent respectivement des cellules de dislocation et des macles [1].