

Effet comparatif du CIP sur l'élaboration par SPS de Ni mono- et bi-modal

P. Langlois, D. Tingaud, G. Dirras

LSPM Villetaneuse | CNRS, Université Paris 13, Université Sorbonne Paris Cité

L'une des approches visant à allier hautes résistance mécanique et ductilité consiste à conserver ou introduire une fraction de grains de taille micrométrique dans une matrice ultrafine, ces grains étant plus à même d'accommoder la déformation plastique. Ce type de microstructure peut être obtenu par une croissance hétérogène du grain suite à une déformation plastique sévère^{1,2} ou, de manière plus contrôlée, en adaptant les procédés de métallurgie des poudres^{3,4}. Dans le présent travail, des échantillons de nickel ont été élaborés dans des conditions identiques de frittage flash (SPS) afin de mettre comparativement en évidence l'effet du précompactage isostatique à froid (CIP)⁵, les microstructures considérées étant soit monomodales (poudres initiales de granulométrie micrométrique ou ultrafine), soit bimodales (fractions volumiques contrôlées). En termes de caractérisation microstructurale par microscopie électronique (EBSD), les échantillons précompactés par CIP présentent par exemple une meilleure distribution des composants et des densités élevées de joints de grains à grand angle (HAGB), de type $\Sigma 3$ essentiellement, comprenant des macles cohérentes (cf. Fig. 1). En termes de propriétés mécaniques, les comportements sont également distincts, les échantillons élaborés à partir de mélanges avec une fraction de grains ultrafins de 40 % et précompactés par CIP présentant par exemple une résistance mécanique légèrement réduite mais un important gain en ductilité.

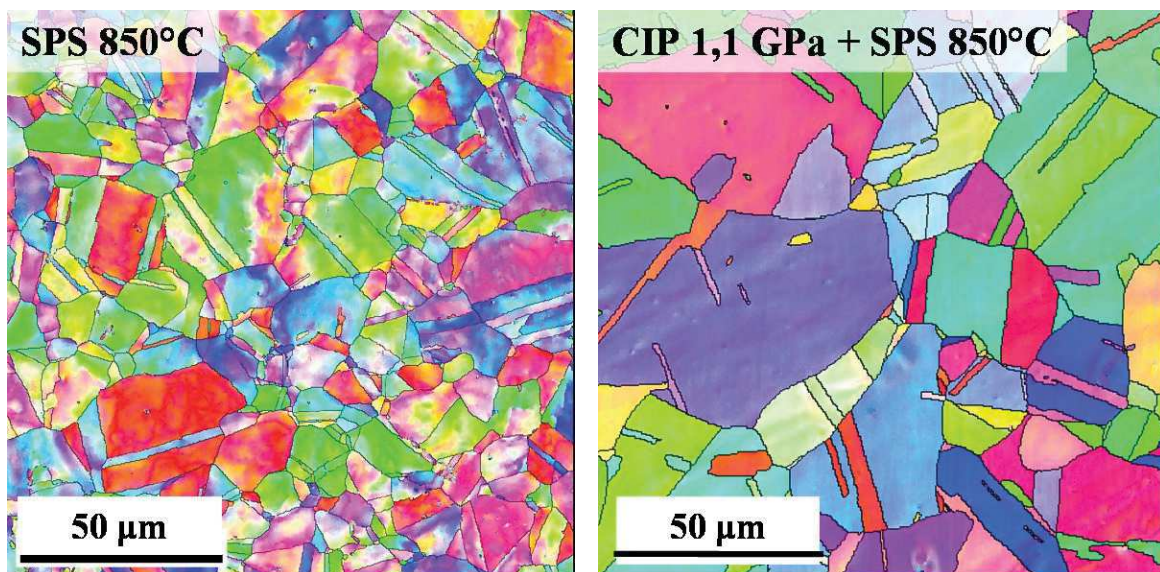


Figure 1 : Images EBSD d'échantillons élaborés à partir de poudres micrométriques par SPS (à gauche) et CIP+SPS (à droite).

¹Y.M. Wang, E. Ma, Acta Mater 52 (2004) 1699-709

²O. Ertorer et al., Scripta Mater 60 (2009) 586-589

³G. Dirras et al., Mater Sci Eng A 527 (2010) 1206-1214

⁴T. Sekiguchi et al., Mater Trans 51 (2010) 39-45

⁵P. Langlois et al., J Phys Conf Ser 240 (2010) 012016