

Glissement basal dans la phase MAX Cr₂AlC et mécanismes de déformation complémentaires : approche expérimentale par essais micromécaniques

Christophe TROMAS^{1*}, Mohamed AKOU¹, Anne JOULAIN¹

¹Institut Pprime, Université de Poitiers

*christophe.tromas@univ-poitiers.fr

Résumé pour : oral

Les phases MAX sont des matériaux de structure nano lamellaire à maille cristalline hexagonale. Même si le glissement basal joue un rôle majeur dans la plasticité de ces matériaux, il n'offre que deux systèmes de glissement indépendants, ce qui est bien insuffisant pour accommoder une déformation quelconque. En couplant essais micromécaniques (nanoindentation sphérique, compression de micro-piliers), observations de surface par Microscopie à Force Atomique (AFM) et Microscopie Électronique à Balayage (MEB), observations en volume par Microscopie Électronique en Transmission (MET) et cartographies d'orientation locale (ACOM ASTAR), nous avons récemment mis en évidence d'autres mécanismes de plasticité opérant dans la phase MAX Cr₂AlC. Ainsi, ont pu être caractérisés du maillage de déformation de type {11 $\bar{2}$ 4} et {11 $\bar{2}$ 2}, mais également du glissement dévié du plan de base vers des plans de type {1 $\bar{1}$ 00} et {1 $\bar{1}$ 03} accompagné, dans cette dernière famille de plans, de défauts d'empilement.

Afin de remettre en perspectives ces différents mécanismes les uns par rapport aux autres, il était important de les caractériser de façon plus quantitative, en particulier en déterminant la contrainte critique résolue sur le glissement basal et le maillage de type {11 $\bar{2}$ 4}. Ceci a été rendu possible par des essais de compression de micro-piliers réalisés dans des échantillons monocristallins et préalablement bien orienté de la phase MAX Cr₂AlC (cf. Figure 1). Ces essais et les observations microstructurale qui en découlent ont permis de discuter les rôles des différents mécanismes de plasticité et de leurs interactions dans la phase MAX Cr₂AlC.

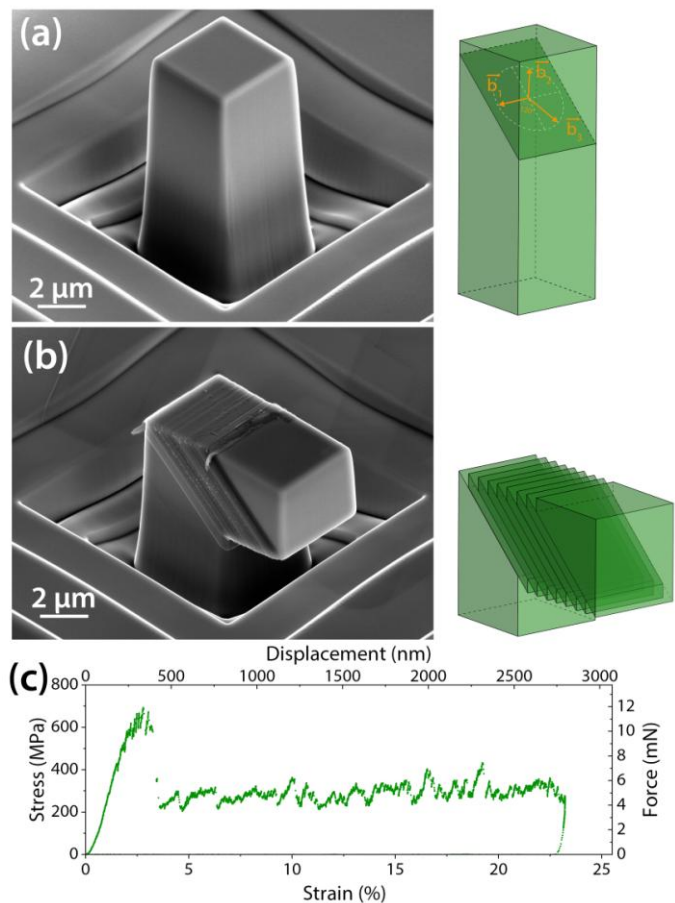


Figure 1 : Micro-pilier de phase MAX monocristalline Cr₂AlC avant (a) et après (b) déformation. Le plan de base, matérialisé sur les schémas, est à 45° de l'axe de compression. (c) courbe contrainte déformation associée à l'essai.