

Évaluation des propriétés mécaniques locales d'alliages de titane à différentes échelles

Cecile Fizanne

SRC/CM

cecile.fizanne@insa-rennes.fr

☎ : (+33) 2 23 23 20 20

Le titane, comme ses alliages, présente des caractéristiques remarquables qui sont dues au nombre élevé de compositions chimiques et de microstructures possibles. Grâce à cette grande variété de microstructures, le titane et ses alliages possèdent un grand nombre de propriétés. Parmi les plus intéressantes, on peut citer leur résistance à la corrosion, leur biocompatibilité, mais aussi leurs excellentes propriétés mécaniques (résistance, ductilité, ténacité, fluage...). Pour toutes ces raisons, l'attrait pour les alliages de titane n'a cessé de croître dans de nombreux secteurs. En effet ils sont maintenant surtout utilisés dans les industries aéronautique et chimique, mais aussi l'architecture, le naval, l'industrie automobile, le sport ou encore la médecine .

La nanoindentation est utilisée couramment de nos jours pour déterminer les propriétés mécaniques locales des matériaux. Elle permet notamment de caractériser des alliages métalliques possédant une microstructure polycristalline. La taille de l'indenteur en nanoindentation étant faible (de quelques micromètres à quelques dizaines de micromètres), cette technique est idéale pour caractériser les propriétés mécaniques de surface des différents grains d'un matériau. Elle permet notamment de mesurer simultanément la dureté et le module d'élasticité. Si les essais de nanoindentation sont associés à un banc motorisé X-Y, une matrice étendue d'indents peut être réalisée avec un pas de quelques micromètres dans le but de construire des cartographies de dureté et de module d'élasticité .

Dans cette étude, la nanoindentation a été corrélée à l'EBS (diffraction des électrons rétro-diffusés) afin d'identifier la relation entre l'orientation cristallographique d'un grain et ses propriétés mécaniques. L'étude a été menée sur l'alliage de composition Ti-30Nb (%at), de structure cubique centré (phase β), et sur le titane de pureté commerciale T40, de structure hexagonale compacte (phase α).