

ANALYSE STRUCTURALE ET THERMIQUE PAR DSC DES FILMES MINCE Al (%.Cu)

S. Lallouche, M.Y. Debili

Abstract : L'objectif dans ce travail est d'étudier la microstructure (phases, paramètre de maille cristallin, taille de grain déformation, texture,...) d'un alliage binaire Al(% Cu) élaboré par la méthode de pulvérisation cathodique magnétron radio fréquence (RF) traité thermiquement (500 C°) et maintenu pendant une heure de temps de façon à vérifier s'ils sont représentatifs des phases métallurgiques présentes dans l'alliage massif Al-Cu. Pour tout l'alliage binaire Al-Cu synthétisé, quelle que soit la teneur en cuivre (1.8,7.21,66.64,86.17 et 92.5 %at. Cu) le dépôt ainsi obtenu est uniforme en termes d'épaisseur et de quelque micromètre (3 à 4 µm), Afin d'identifier la structure cristallographique des phases formées après le recuit des films, on utilise la diffraction des rayons X (figure.1). Le diffractomètre est équipé d'une cathode de Cu ($\lambda = 1.5406 \text{ \AA}$) et d'un détecteur courbe en configuration θ - 2θ . L'analyse thermique différentielle d'une substance dans un domaine de température donné consiste à caractériser les transformations et réactions qu'elle subit, L'évolution des courbes DSC révèle la complexité des phénomènes thermodynamiques et aussi structurale se produisant lors du chauffage des échantillons. Les courbes présentées ici (figure.2) ont été obtenues par l'Analyse Enthalpique Différentielle (enregistrées entre 25 et 500 °C) des échantillons pulvérisés Al-Cu pour différents teneurs en cuivre. Ces courbes ont été enregistrées pendant le chauffage. Les résultats montrent pour le dépôt de composition 1.8%at. Cu (figure .2). Au début du chauffage, le petit pic endothermique situé à 40 °C environ est lié à la dissolution de phase existante, très probablement, de la phase stable Al₂Cu (?) observée à l'état brut. Suivie par une réaction largement endothermique du système caractérisée par une première « bosse » très aplatie aux alentours de 221°C. L'enthalpie de cette réaction est de 9.818 mW/mg (J/g). Un deuxième cycle a montré que la courbe présente des pics exothermiques vers la température 494.5°C, donc près à la fin de chauffage, où l'enthalpie est 8.87 mW/mg environ. Le pic endothermique étalé, observé dans le domaine de température (190- 300) °C, est principalement dû au rétablissement, à la relaxation des contraintes et au grossissement des grains. Pour la composition 66.64 %at. Cu la courbe DSC (figure 3) montre une faible réaction observée au début du chauffage caractérisée par un faible pic endothermique ce qui explique la disparition de la séparation des phases observée à l'état brut de même composition [1]. Le second pic est exothermique étalé de forte amplitude observé dans le domaine de température (224.9 - 490.3) °C. Si l'on se réfère à l'analyse par rayons X, on peut traduire cette réaction par l'apparition d'une nouvelle phase identifiée après recuit à 500°C : il s'agit de la phase monoclinique AlCu, où on peut révéler que la température de transformation est autour de 391.7 °C avec une enthalpie de transformation située à environ 1.768 mW/mg. La faible enthalpie de cette réaction reflète la faible quantité de la proportion de la phase AlCu transformée.

Keywords : couche mince, Al-Cu, DRX