



Séminaire SRMP

Bibliothèque du SRMP – Bât 520 – Pièce 109

Mardi 16 janvier 2007 – 10h30

Diffusion et morphogenèse à l'état solide

Georges Martin

CEA-Siège, Cab.H.C., Saclay, 91191 Gif sur Yvette Cedex

(Collaboration avec David Seidman et al. Université Northwestern, Evanston, USA)

La théorie classique de la germination repose sur l'hypothèse que la relaxation vers l'état d'équilibre suit le chemin de force motrice maximum. À l'inverse, la théorie de la diffusion, confirmée par l'expérience, montre que des couplages d'origine cinétique entre les flux des diverses espèces empêchent le système de relaxer en suivant la trajectoire de force motrice maximale (termes non diagonaux de la matrice des coefficients de transport). On démontre que ces couplages ont un effet sur le chemin cinétique de décomposition, effet ignoré par la théorie de la germination.

Pour ce faire, on compare des observations par sonde atomique tomographique de la décomposition cohérente de solutions solides ternaires sursaturées (Ni + 5.24 Al, 15.24 Cr at%), à des simulations d'un grand nombre de sauts successifs d'une lacune dans un modèle de cette solution, utilisant divers jeux de paramètres astucieusement choisis. On calcule sur ces modèles la matrice des coefficients de diffusion et les facteurs de corrélation. On est alors en mesure de démontrer que les couplages cinétiques entre flux d'espèce chimique sont à l'origine :

- D'un curieux phénomène transitoire de pontage entre germes voisins.
- De la composition inattendue des germes, qui diffère de la valeur utilisée en théorie de la germination.

Divers mécanismes originaux de formation de la microstructure sont aussi révélés par ce travail.