

**Vendredi 6 février 2015 à 10h30**

**Salle de réunion du SRMP – Bâtiment 520 - Pièce 109**

## ***Modélisation Champ de Phase du couplage entre évolution microstructurale et propriétés mécaniques***

***M. Cottura<sup>†,\*</sup>, Y. Le Bouar<sup>†</sup>, B. Appolaire<sup>†</sup>, A. Fine<sup>†</sup>***

<sup>†</sup> LEM – Onera/CNRS, 92322 Châtillon

\* Adresse actuelle : CEA DEN/DANS/DMN/SRMP

Les transformations de phase à l'état solide dans les alliages conduisent à une large variété de microstructures à l'échelle mésoscopique. Le comportement mécanique des alliages industriels étant directement lié à ces microstructures, il apparaît donc important de comprendre leur formation et vieillissement. La méthode Champ de Phase, qui s'inscrit dans le cadre de la thermodynamique hors d'équilibre et des transitions de phase, permet de décrire les changements topologiques complexes des microstructures au cours des différentes étapes de transformation. Dans le cadre de cette modélisation, nous analysons l'influence des forces motrices mécaniques i.e. d'origine élastique et plastique, sur l'évolution microstructurale dans deux matériaux d'étude : les superalliages base nickel et les alliages présentant des structures de Widmanstätten.

Dans un premier temps, nous discuterons de l'importance de l'inhomogénéité élastique pour expliquer les microstructures cuboïdales présentes dans les superalliages base nickel. Ensuite, un développement important réalisé dans ce travail est la prise en compte, à une échelle continue, des phénomènes de confinement de la plasticité lors de l'évolution microstructurale. Cet objectif est atteint grâce au couplage d'un modèle de Champ de Phase à un modèle de plasticité cristalline, basé sur des densités de dislocations, afin d'étudier le phénomène de mise en radeau lors d'une sollicitation en fluage.

Dans un second temps, nous considérerons la croissance de précipités aciculaires. Plusieurs alliages métalliques tels que les aciers, les laitons ou les alliages base titane possèdent des colonies de précipités aciculaires dites structures de Widmanstätten. Il a été montré expérimentalement que ces colonies de lamelles parallèles, partageant une même orientation cristalline, présentent une cinétique de croissance stationnaire lors d'un recuit isotherme. Nous avons développé un second modèle de Champ de Phase afin de traiter cette problématique. Nous montrerons qu'une forte anisotropie élastique permet d'expliquer l'obtention de ce régime de croissance particulier.

Les visiteurs de nationalité étrangère hors Union Européenne sont priés de bien vouloir avertir impérativement 3 semaines à l'avance, et ceux de l'Union Européenne 1 ou 2 jours avant le séminaire, le Secrétariat du Service de leur entrée sur le Centre : Tel : 01 69 08 66 64 - Fax : 01 69 08 68 67.

Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives  
DEN/DANS/DMN Service de Recherches de Métallurgie Physique  
Centre de Saclay – Bât. 520 - 91191 Gif-sur-Yvette Cedex – France

