



## Séminaire PIMM

Jeudi 11 Avril 2013 à 14 heures

Amphi A, Arts et Métiers ParisTech, 151 bd de l'hôpital, 75013 Paris

**14h00**

**Nicolas Marty**

*Doctorant (COMET)*

### EFFETS DE LA FREQUENCE SUR LES MECANISMES DE MICROPLASTICITE EN FATIGUE - CAS DU CUIVRE PUR POLYCRISTALLIN

De nos jours il y a une demande croissante pour le développement de méthodes expérimentales rapides et fiables permettant d'estimer la résistance à la fatigue dans le domaine de la fatigue à grands nombres de cycles. En ce sens, la fatigue ultrasonique apparue dans les années 50 est très intéressante pour les industriels. En effet, la fréquence typique de ces essais est de 20 kHz ce qui permet d'atteindre le domaine des grands nombres de cycles en temps raisonnable. Cependant ces essais accélérés posent le problème de l'effet de la fréquence et plus généralement de la validité des résultats obtenus pour estimer la durée de vie de structures chargées à des fréquences 3 ou 4 fois inférieures à 20 kHz. L'objectif de ce travail est d'évaluer l'effet de la fréquence du chargement sur les mécanismes précurseurs à l'initiation de fissures et plus précisément sur les mécanismes de microplasticité à l'échelle du grain.

**14h35**

**Marc Fivel**

*SIMaP-GPM2, Grenoble INPP/CNRS*

### SIMULATIONS DE L'AMORÇAGE ET DE LA PROPAGATION DE FISSURES DE FATIGUE PAR DYNAMIQUE DES DISLOCATIONS 3D

L'exposé montrera comment les modèles de dynamique des dislocations peuvent aider à comprendre les mécanismes physiques à l'origine de l'amorçage des fissures de fatigue dans un grain d'acier austénique 316L.

Les simulations sont pilotées en amplitude de déformation plastique imposée à  $\epsilon_p = 10^{-3}$ . Les simulations 3D donnent accès à la fois à la microstructure de dislocations, mais également au chargement appliqué, au relief de surface (extrusion), ou encore aux contraintes et énergies internes stockées au fur et à mesure du cyclage.

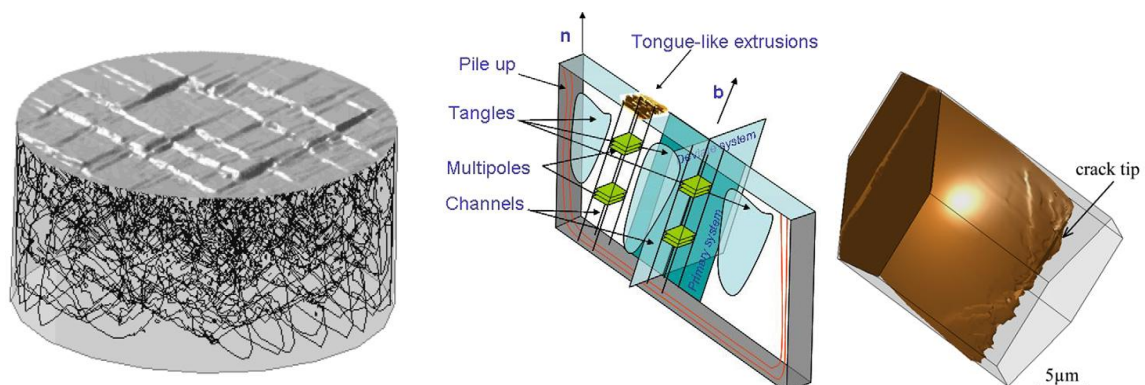


Figure 1: (a)-Simulation type d'un grain de surface par DDD. (b)-Description de la bande de glissement persistant. (c)-Forme de la fissure introduite à l'interface entre la bande et la matrice.

On explique ainsi les mécanismes conduisant à la formation des bandes de glissement persistant et le lien avec les extrusions imprimées sur la surface libre du grain. Des calculs statistiques des intensités de contraintes et d'énergie au sein de la bande montrent que la première fissure s'amorcera probablement en surface, au pied d'une extrusion.

La phase de propagation de la première fissure est ensuite étudiée en introduisant artificiellement les deux lèvres de la fissure dans la simulation de DDD. Des calculs du CTSD montrent comment ce dernier est influencé par la distance au joint de grain.

Pour finir, nous adresserons le problème de transmission de la fissure au grain suivant.

**15h30**

**Café**