

## AVIS DE SOUTENANCE DE THESE DE DOCTORAT

Le **17-10-2016**

A **13h30**

Amphi F1

Mines Saint-Etienne

158 cours Fauriel

42023 Saint-Etienne

Soutiendra en vue de l'obtention du titre de Docteur de l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne dans la spécialité : SCIENCES ET GENIE DES MATERIAUX

**Loïc**

**RENVERSADE**

Une thèse ayant pour sujet :

Analyse expérimentale et numérique de la plasticité des grains individuels dans un polycristal d'aluminium déformé en traction uniaxiale

### **MEMBRES DU JURY :**

Président

(Le président est désigné le jour de la soutenance)

### **Rapporteurs :**

Castelnau	Olivier	Directeur de recherche	Arts et Métiers ParisTech
Honkimäki	Veijo	Docteur	ESRF

### **Examineurs :**

Ludwig	Wolfgang	Directeur de recherche	ESRF
Fortunier	Roland	Professeur	ENISE
Latourte	Félix	Ingénieur de recherche	EDF R&D
Borbély	Andras	Directeur de recherche	Mines Saint-Etienne
Quey	Romain	Chargé de recherche	Mines Saint-Etienne

Thèse préparée dans le centre SMS à l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne.

Travail co-encadré par : BORBELY Andras

QUEY Romain

**Destinataires :** DR, Accueil, SCIDEM, DREC, Centre,  
D.CORTIAL « Le Progrès », 24 rue de la robotique – 42000 Saint-Etienne

**Direction Recherche et Innovation**

158, Cours Fauriel

CS62362 - 42023 Saint-Etienne cedex 2 - Tél : 04 77 49 97 10

Page 1 - 1

## Résumé :

Ce travail vise à améliorer la compréhension de la déformation locale des matériaux polycristallins. Pour cela, les comportements des grains individuels d'un polycristal d'aluminium déformé plastiquement sont étudiés par une approche couplant expériences in situ en synchrotron et simulation par élément finis.

Dans l'expérience, la microstructure initiale est cartographiée par tomographie en contraste de diffraction (DCT). L'éprouvette est déformée en traction uniaxiale et 466 grains sont suivis par microscopie 3D par diffraction des rayons X (3DXRD) jusqu'à une déformation de 4.5%.

De nouvelles méthodes d'analyse originales donnent accès aux orientations, déformations élastiques et contraintes, en moyenne par grain, et permettent de déterminer les distributions d'orientations intragranulaires à partir des données 3DXRD.

Dans la simulation, la microstructure réelle (DCT) est modélisée par une partition de Laguerre, maillée finement et soumise au chargement expérimental. Les champs mécaniques et les champs d'orientations résultants peuvent être comparés aux données expérimentales.

La comparaison entre expérience et simulation révèle un accord au premier ordre. Les rotations expérimentales montrent une forte variabilité associée à l'interaction intergranulaire et bien reproduite dans la simulation.

Les distributions d'orientations ont des directions d'étalement privilégiées perpendiculaires à la direction de traction, ce qui est relié aux mécanismes de déformation du matériau.

Les contraintes montrent un bon accord, dans la limite de la précision de mesure.

Ces données, très riches, fournissent des pistes d'amélioration pour les modèles de plasticité cristalline.

Loïc Renversade