

# **Plasticité cristalline : sur un nouveau modèle d'écrouissage monocristallin basé sur les densités de dislocations pour métaux CFC**

Yuxiao Han<sup>1\*</sup>, Mohamed Jebahi<sup>1</sup>, Vincent Taupin<sup>2</sup>, Stéphane Berbenni<sup>1</sup>, Olivier Bouaziz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*LEM3, Université de Lorraine, CNRS, Arts et Métiers Institute of Technology, 57070 Metz*

<sup>2</sup>*SIMaP, Université Grenoble Alpes, CNRS, Grenoble INP, 38000 Grenoble*

*\*[yuxiao.han@univ-lorraine.fr](mailto:yuxiao.han@univ-lorraine.fr)*

## **Résumé pour oral**

Le modèle Kocks-Mecking classique basé sur l'évolution de densités de dislocations a été largement employé afin de décrire l'écrouissage de matériaux variés. Néanmoins, sa capacité de prédiction concernant l'évolution de l'écrouissage demeure discutable, en raison d'une surestimation de celui-ci lors de la restauration dynamique (i. e. dans la transition du stade II au stade III).

Dans ce contexte, une nouvelle formulation de modèle d'écrouissage monocristallin est proposée. Celle-ci est basée sur une nouvelle équation d'évolution des densités de dislocations qui garde le même nombre de paramètres matériaux que celui de Kocks-Mecking. Il s'agit d'une extension d'un modèle phénoménologique à la plasticité cristalline (CP) pour des métaux et alliages CFC (cubiques à faces centrées). Pour comparaison, le modèle Kocks-Mecking en plasticité cristalline (CP-KME : « Kocks-Mecking equation ») et le nouveau modèle proposé (CP-NME) sont appliqués en plasticité monocristalline à l'étude de la réponse mécanique de cuivre monocristallin, y compris la réorientation du réseau cristallin et la contrainte en fonction de la déformation, pour plusieurs orientations cristallines initiales.

Les différences entre les deux modèles sont analysées, ce qui présente la meilleure prédiction du CP-NME vis-à-vis des résultats expérimentaux de traction uni-axiale, particulièrement à large déformation, pour des orientations initiales différentes, et ce qui souligne les limites du modèle CP-KME à cause de sa formulation décrivant de façon indépendante accumulation et annihilation des dislocations.

En effet, ce nouveau modèle (CP-NME) fournit une solution alternative par rapport à CP-KME pour la modélisation d'écrouissage en plasticité cristalline et apporte un nouveau regard sur la saturation de l'écrouissage.