

# Cartographies de microstructures par micro-diffraction Laue sur une nouvelle génération de gaines de combustible nucléaires en Zirconium revêtues Chrome

Clément RIBART ( Université Grenoble Alpes, CEA-Grenoble/IRIG/DEPHY/MEM/NRX, Grenoble)

Jean-Sébastien MICHA ( Université Grenoble Alpes, CNRS, UMR SyMMES, CEA-Grenoble/IRIG, Grenoble)

Raphaëlle GUILLOU (CEA Saclay DES/ISAS/DRMP/SRMA, Saclay)

Joel EYMERY ( Université Grenoble Alpes, CEA-Grenoble/IRIG/DEPHY/MEM/NRX, Grenoble)

Jean-Luc BÉCHADE (CEA Saclay DES/ISAS/DRMP/SRMA, Saclay)

Samuel TARDIF ( Université Grenoble Alpes, CEA-Grenoble/IRIG/DEPHY/MEM/NRX, Grenoble)

## Abstract

Les gaines de combustible en zirconium sont des composants critiques pour l'industrie nucléaire. L'ajout d'un revêtement chrome par PVD doit permettre d'augmenter les performances mécaniques et limiter les effets de la corrosion. Dans la recherche d'un jeu de paramètres optimal du procédé des changements significatifs de microstructure polycristalline et des contraintes résiduelles sont observés. Des projets antérieurs impliquant des caractérisations à plusieurs échelles (DRX, EBSD, MET) ont permis d'identifier une microstructure candidate. Nos travaux ont pour but de connaître localement des champs de déformations et de contraintes. La technique utilisée de micro-diffraction Laue à l'ESRF permet d'obtenir des informations inédites locales non destructives en volume, notamment autour de l'interface Zr/Cr où les propriétés mécaniques sont le plus susceptibles de varier. Le revêtement de Chrome formé de grains fins colonnaires repose sur un substrat polycristallin de grains plus gros équiaxes de Zirconium. Des analyses préliminaires issues d'une première campagne exploratoire sont présentées. Ces dépouillements sont réalisés avec les outils éprouvés de traitement et permettent d'identifier les données exploitables quantitativement. Des cartographies 2D de micro-Laue classiques permettent d'obtenir des informations statistiques sur les orientations, les déformations ainsi que sur la taille et la nature des grains. La forme élargie des taches de Laue provenant du Chrome révèle une grande distribution d'orientation en raison du signal moyenné en profondeur. Des mesures complémentaires résolues en profondeur ont été effectuées permettant de déterminer les gradients d'orientations et de déformations, en particulier ceux proches de l'interface avec le Zirconium. Ces résultats seront confrontés aux mesures en laboratoire afin de vérifier les interprétations. Enfin, les analyses guident aussi la stratégie des prochaines campagnes expérimentales et la mise en place de routines automatiques accélérant le traitement de données avec notamment l'exploitation de la formes 2D des taches de diffraction.