

CFA/VISHNO 2016

**Évaluation des constantes élastiques et de la structure
d'aciers polycristallins par ondes de surface générées et
détectées par laser**

D. Gasteau^{a,b}, N. Chigarev^b, L. Ducouso-Ganjehi^a, V. Gusev^b, P.
Calmon^a et V. Tournat^b

^aCEA, LIST, Digiteo Labs, Bât. 565, F-91191 Gif-Sur-Yvette, France

^bLAUM, UMR-CNRS 6613, Avenue Olivier Messiaen, Université du Maine, 72085 Le
Mans, France

damien.gasteau.etu@univ-lemans.fr



LE MANS

CFA2016/446**Évaluation des constantes élastiques et de la structure d'aciers polycristallins par ondes de surface générées et détectées par laser**

D. Gasteau^{a,b}, N. Chigarev^b, L. Ducouso-Ganjehi^a, V. Gusev^b, P. Calmon^a et V. Tournat^b

^aCEA, LIST, Digiteo Labs, Bât. 565, F-91191 Gif-Sur-Yvette, France

^bLAUM, UMR-CNRS 6613, Avenue Olivier Messiaen, Université du Maine, 72085 Le Mans, France
damien.gasteau.etu@univ-lemans.fr

La caractérisation des propriétés physiques d'échantillons d'acier est un élément clé dans le contrôle de la fabrication et de l'usure des structures industrielles. Les aciers sont à la base de nombreuses constructions dans l'industrie nucléaire, telles que des conduites d'eau dans les circuits de refroidissement. Ces matériaux composés de micro-cristaux anisotropes de morphologies et d'orientations variables, ont une structure complexe à l'échelle micrométrique qui est source de difficultés dans l'utilisation des méthodes traditionnelles de caractérisation par ultrasons, en raison notamment de la diffusion acoustique. Une méthode d'ultrasons lasers est proposée pour étudier la propagation d'ondes élastiques à l'échelle des micro-cristaux individuels. Le banc expérimental est composé d'un laser impulsif sub-nanoseconde pour la génération d'ondes élastiques de surface par effet thermo-élastique, et d'un second laser pour détecter le passage des ondes en un point de la surface de l'échantillon par déflectométrie. Ainsi, un temps de vol pour une distance de propagation donnée, et donc une vitesse de propagation d'onde de surface, peuvent être obtenus. Cette méthode expérimentale est utilisée pour analyser les variations de vitesses dues à l'anisotropie et aux différentes orientations des cristaux dans les échantillons. Il est montré que le problème inverse d'obtention des constantes élastiques des micro-cristaux peut être résolu par l'analyse de la distribution de vitesses mesurées. Par extension, la méthode développée est aussi capable de détecter une orientation préférentielle des cristaux anisotropes ou une texture dans un échantillon.