

SFP 2011

Étude expérimentale de la fusion de l'aluminium hors équilibre, à l'aide de la spectroscopie d'absorption X près des seuils (XANES) résolue en temps.

P.M. Leguay^{*1}, A. Lévy², F. Deneuille¹, B. Chimier¹, C. Fourment¹, S. Hulin¹, P. Renaudin³, J.J. Santos¹, F. Dorchies¹

1. Université de Bordeaux – CNRS – CEA, Centre Lasers Intenses et Applications (CELIA), Talence, F-33405

2. LULI, Ecole Polytechnique – CNRS – CEA – UPMC, route de Saclay, 91128 Palaiseau

3. CEA, DAM, DIF 91297 Arpajon Cedex

** leguay@celia.u-bordeaux1.fr*

Nous avons mis en œuvre une expérience de spectroscopie d'absorption X près du flanc K de l'aluminium (XANES) résolue en temps, afin d'étudier la transition de phase du solide au liquide à une échelle de temps picoseconde.

Une feuille de 1000 Å d'aluminium est illuminée par laser avec des fluences de l'ordre du Joule par centimètre carré. Le faisceau dépose dans un premier temps son énergie pour chauffer les électrons, qui vont ensuite transférer leur énergie aux ions. Une impulsion X, créée lors de l'interaction d'un laser synchronisé avec une cible de conversion X, permet de mesurer, en fonction du temps après le chauffage, l'absorption de l'échantillon autour du flanc K de l'aluminium.

L'étude des oscillations XANES permet de suivre la perte progressive d'ordre local (corrélation ion-ion) au cours du temps. L'étude est réalisée avec une résolution temporelle de l'ordre de la picoseconde, afin d'atteindre la dynamique de transition de phase hors équilibre. L'étude a été réalisée à plusieurs flux, afin de déterminer l'effet de l'énergie déposée sur cette dynamique.

Les spectres XANES indiquent un temps caractéristique de l'ordre de 5 ps pour le transfert d'énergie des électrons aux ions sur l'ensemble de l'épaisseur de la cible. Aux temps plus longs (jusqu'à ~100 ps), les spectres restent ceux d'une phase condensée, ce qui semble indiquer que la feuille d'aluminium traverse un régime thermodynamique de coexistence liquide-gaz. Les résultats expérimentaux sont supportés par des simulations hydrodynamiques.

Je souhaite concourir au prix « affiche », et je déclare être un chercheur non-permanent n'ayant pas encore soutenu la thèse.