



Génération thermoélastique d'ondes de Lamb dans des matériaux de faible absorption optique : influence de l'angle d'incidence du laser source

S. Raetz^a, J. Laurent^a, T. Dehoux^b, D. Royer^a, B. Audoin^b et C. Prada^a

^aInstitut Langevin, ESPCI, UMR CNRS 7587, 1 rue Jussieu, 75231 Paris Cedex 05, France

^bUniversité de Bordeaux, UMR CNRS 5295, I2M-Bordeaux, 351 cours de la Libération, 33405 Talence Cedex, France

samuel.raetz@espci.fr

CFA2014/291**Génération thermoélastique d'ondes de Lamb dans des matériaux de faible absorption optique : influence de l'angle d'incidence du laser source**S. Raetz^a, J. Laurent^a, T. Dehoux^b, D. Royer^a, B. Audoin^b et C. Prada^a^aInstitut Langevin, ESPCI, UMR CNRS 7587, 1 rue Jussieu, 75231 Paris Cedex 05, France^bUniversité de Bordeaux, UMR CNRS 5295, I2M-Bordeaux, 351 cours de la Libération, 33405 Talence Cedex, France
samuel.raetz@espci.fr

Les ultrasons laser, utiles pour caractériser localement et sans contact les propriétés mécaniques d'un matériau, font l'objet de nombreuses études tant en laboratoire que dans un contexte industriel. L'industrie verrière, dont les produits répondent au qualificatif de " faible absorption optique ", a récemment montré un intérêt envers ce type de caractérisation. La génération thermoélastique d'ondes de Lamb dans des plaques métalliques ou composites a été beaucoup étudiée. Dans ces matériaux de forte absorption optique, la source acoustique est surfacique et le couplage de celle-ci avec les modes de Lamb dépend peu de l'angle d'incidence du faisceau laser. En revanche, dans les milieux de faible absorption comme le verre, la longueur de pénétration optique peut être grande devant l'épaisseur de matériau traversée. L'échauffement conduit alors à un champ volumique de contraintes thermiques. Il a été montré que les ondes de volume ainsi engendrées sont sensibles à la direction de réfraction du faisceau laser. [Raetz *et al.*, JASA 2013] L'effet de l'incidence sur le couplage avec les ondes de Lamb reste cependant encore méconnu et fait l'objet de cette communication.

Une modélisation rendant compte de la distribution volumique de la source permet l'analyse du couplage avec les modes de Lamb en fonction de l'angle d'incidence. Le modèle est basé sur une résolution semi-analytique des équations de Maxwell, de la chaleur et des ondes acoustiques dans l'espace de Fourier. Des résultats expérimentaux sont également présentés. Une source laser impulsionnelle (10 ns) sert à la génération. Les déplacements normaux d'une surface de la plaque sont mesurés par interférométrie laser. L'influence de l'incidence sur les modes guidés dans une plaque de verre, et particulièrement sur les modes à vitesse de groupe nulle (ZGV), est alors discutée. Ces modes ZGV, associés à des résonances locales, autorisent localement une mesure très précise des propriétés mécaniques du milieu.