

CARACTÉRISATION EXPÉRIMENTALE DES CÉRAMIQUES FERROÉLECTRIQUES



Les céramiques ferroélectriques sont actuellement beaucoup utilisées en tant que capteur ou actionneur. En effet, leur comportement à couplage électro-mécanique, leur confère des propriétés adaptatives particulièrement intéressantes. Citons comme applications les capteurs d'effort mécanique et le microphone à haute sensibilité.

Toutefois, la majeure partie des applications met en œuvre le comportement linéaire de ces matériaux. Or, aujourd'hui il est bien connu qu'ils peuvent sous cas de chargement électro-mécanique important exhiber un comportement non linéaire avec des propriétés intéressantes pouvant ouvrir de nouvelles perspectives dans le cadre d'applications industrielles.

Ainsi il apparait important de connaitre précisément ce comportement électro-mécanique non linéaire particulier et donc de développer les essais mécaniques adaptés.

Dans cette optique, le LEMTA a acquis récemment un parc expérimental de haut niveau sur le site ESSTIN du LEMTA permettant la caractérisation expérimentale des céramiques ferroélectriques, tout d'abord sous forme massive via des essais de compressions. Le comportement des films minces ferroélectriques est également étudié grâce à des essais de gonflement de flan (bulging).

Le champ de déformation est mesuré par un système optique à interférométrie de Speckle.

Le service commun d'électronique du LEMTA développe actuellement un protocole afin de mesurer les champs de nature électrique important : déplacement électrique et champ électrique.

Le service commun de mécanique (atelier) a quant à lui réalisé la fabrication d'une enceinte de protection de la céramique massive lorsque celle-ci est chargée électriquement.

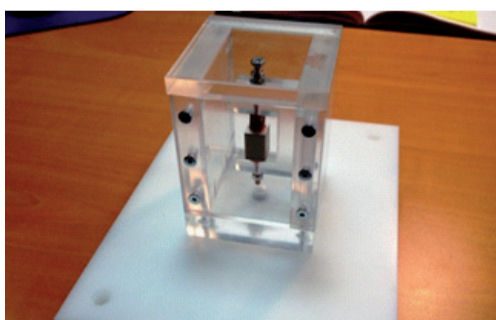
Au total, les équipements acquis par le LEMTA sont les suivants :

- Electronique standard : oscilloscope, générateur de fonction, multimètre, électromètre, amplificateur de tension
- Machine de traction Zwick/Roell 100 kN
- Générateur de pression General Electric
- Interféromètre de Speckle Dantec Dynamics

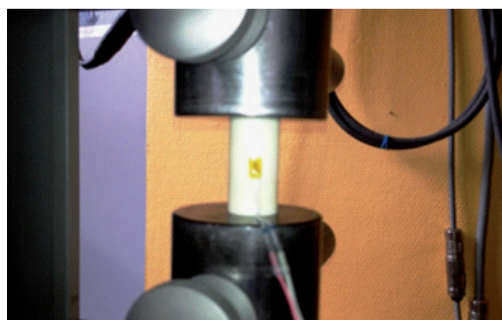
Frédéric Thiebaud : frederic.thiebaud@univ-lorraine.fr



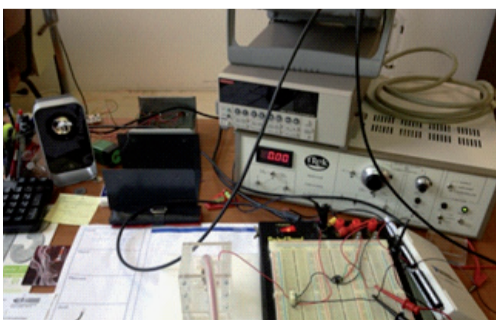
Montage de l'interferomètre de Speckle sur la machine de traction Zwick/Roell



Enceinte de protection de la céramique ferroélectrique massive avec ces électrodes



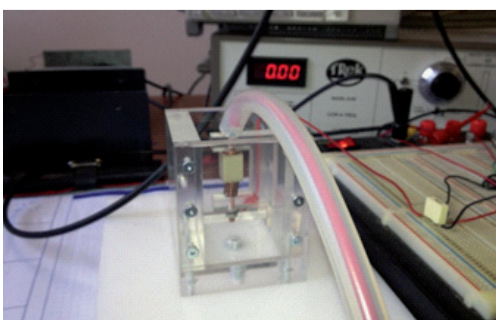
Essai de compression sur une céramique massive



Banc d'essai de la céramique massive



Matériel expérimental en salle d'essais



Etude du déplacement électrique d'une céramique massive