

**CFA '18 LE HAVRE ■ 23-27 avril 2018**  
**14<sup>ème</sup> Congrès Français d'Acoustique**



**Le titanate de baryum : un matériau piézoélectrique sans plomb pour la transduction ultrasonore**

R. Ul<sup>a</sup>, M. Lematre<sup>b</sup>, M. Pham Thi<sup>c</sup> et L.P. Tran Huu Hue<sup>a</sup>

<sup>a</sup>INSA Centre Val de Loire, 3 rue de la Chocolaterie, 41000 Blois, France

<sup>b</sup>GREMAN UMR 7347, Univ. de Tours/CNRS/INSA-CVL, site INSA, 3 rue de la Chocolaterie, 41000 Blois, France

<sup>c</sup>Thales Research@Technology, 1 Avenue Auguste Fresnel, 91767 Palaiseau, France  
remy.ul@insa-cvl.fr

Le titanate de baryum  $\text{BaTiO}_3$  est historiquement un des premiers matériaux à être utilisé dans la fabrication de dispositifs piézoélectriques. Cependant il a rapidement été remplacé lors de la découverte des PZT (zirconate titanate de plomb), qui présentent des propriétés piézoélectriques supérieures. L'inconvénient dans l'utilisation de ce type de matériau est l'utilisation d'une grande proportion de plomb qui présente des risques sanitaires et pour l'homme et pour l'environnement. De plus les régulations apparues ces dernières années, comme au niveau européen REACH ou la directive RoHS, promeuvent le développement de matériaux piézoélectriques sans plomb afin de remplacer progressivement celui-ci. Ainsi un nouvel intérêt est porté au titanate de baryum. Cette étude présente une céramique de titanate de baryum dopé dont la synthèse a été optimisée afin d'être facilement reproduite au niveau industrielle. Le dopage du matériau avec des ions cobalt permet d'obtenir une céramique piézoélectrique dure qui peut résister à de fortes contraintes électriques. De plus un codopage avec des ions  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Co}^{2+/3+}$  et  $\text{Nb}^{5+}$ , permet d'augmenter sensiblement les propriétés piézoélectriques du matériau. Ainsi un  $d_{33} > 250$  pC/N est atteint ainsi qu'un  $k_t > 45\%$ . Enfin, des transducteurs acoustiques mono-éléments ont été fabriqués à partir des matériaux synthétisés et sont comparés à des transducteurs fabriqués avec des céramiques de PZT dur.