



## **Caractéristiques de Transducteurs Ultrasonores intégrant des Céramiques sans Plomb $K_{0.5}Na_{0.5}NbO_3$ non Dopées**

M. Bah<sup>a</sup>, F. Giovannelli<sup>a</sup>, G. Feuillard<sup>b</sup>, E. Le Clézio<sup>c</sup> et I. Monot-Laffez<sup>a</sup>

<sup>a</sup>GREMAN UMR 7347, Université de Tours, IUT de Blois - 15, rue de la chocolaterie C.S 29 03, 41000 Blois, France

<sup>b</sup>INSA Centre Val de Loire, université de Tours, CNRS, CEA, INSA Centre Val de Loire, rue de la chocolaterie, 41034 Blois, France

<sup>c</sup>Université Montpellier 2, IES CC082 Place E Bataillon, 34095 Montpellier, France  
micka.bah@univ-tours.fr

## **CFA2014/383**

# **Caractéristiques de Transducteurs Ultrasonores intégrant des Céramiques sans Plomb $K_{0.5}Na_{0.5}NbO_3$ non Dopées**

M. Bah<sup>a</sup>, F. Giovannelli<sup>a</sup>, G. Feuillard<sup>b</sup>, E. Le Clézio<sup>c</sup> et I. Monot-Laffez<sup>a</sup>

<sup>a</sup>GREMAN UMR 7347, Université de Tours, IUT de Blois - 15, rue de la chocolaterie C.S 29 03, 41000 Blois, France

<sup>b</sup>INSA Centre Val de Loire, université de Tours, CNRS, CEA, INSA Centre Val de Loire, rue de la chocolaterie, 41034 Blois, France

<sup>c</sup>Université Montpellier 2, IES CC082 Place E Bataillon, 34095 Montpellier, France  
micka.bah@univ-tours.fr

Depuis 2000, l'union Européenne a décidé de réduire l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les dispositifs électriques et électroniques. Dans le domaine piézoélectrique, les composés  $Pb(Zr,Ti)O_3$  (PZT) sont utilisés dans de nombreux dispositifs (capteurs, transducteurs, acoustique sous-marine : sonar, cartographie des fonds marins etc.). Le plomb, connu depuis l'antiquité pour son effet de saturnisme, est dangereux pour la santé humaine et l'environnement. Des études sont menées depuis dix ans pour trouver des matériaux piézoélectriques sans plomb ayant des propriétés comparables aux PZT. Parmi eux, le système à base de  $(K,Na)NbO_3$  (KNN) et ses dérivés donnent des propriétés intéressantes et prometteuses. Cependant, aucun dispositif n'a pu être encore commercialisé. Dans cette étude, le composé  $(K_{0.5},Na_{0.5})NbO_3$  est préparé à partir d'un broyage planétaire à sec par la méthode de mélange d'oxydes. Des céramiques sont fabriquées par deux méthodes différentes : frittage classique et frittage par spark plasma sintering. Il s'agit en particulier de contrôler chaque étape du protocole de synthèse et de frittage pour limiter la croissance de grain, éviter la volatilisation des alcalins et obtenir une céramique la plus dense possible. Après caractérisation structurale et microstructurale complète, des propriétés électromécaniques intéressantes ( $k_t = 45 \%$ ,  $k_p = 30 \%$ ,  $Z = 20 \text{ MRay}...$ ) pour le frittage classique et ( $k_t = 45 \%$  et  $k_p = 48 \%$ ,  $Z = 30 \text{ MRay}...$ ) pour le spark plasma sintering sont obtenues. A partir de ces valeurs, des simulations de la réponse électroacoustique ont été réalisées. Ces deux céramiques types sont introduites et testées dans des transducteurs mono-éléments et une étude comparative est proposée.