

# CFA/VISHNO 2016

## **Imagerie ultrasonore non linéaire quantitative des tissus osseux**

R. Guillermin, P. Lasaygues et G. Rabau

LMA - CNRS, 4 impasse Nikola Tesla CS 40006, 13453 Marseille Cedex 13, France  
guillermin@lma.cnrs-mrs.fr



LE MANS

## **CFA2016/45**

### **Imagerie ultrasonore non linéaire quantitative des tissus osseux**

R. Guillermin, P. Lasaygues et G. Rabau  
LMA - CNRS, 4 impasse Nikola Tesla CS 40006, 13453 Marseille Cedex 13, France  
guillermin@lma.cnrs-mrs.fr

Cette étude concerne l'imagerie ultrasonore des tissus "durs" avec une application à la caractérisation des tissus osseux. La connaissance des paramètres acoustiques tels que la vitesse du son dans ces tissus est d'un grand intérêt pour le diagnostic ou le suivi de traitement des pathologies osseuses, en particulier en pédiatrie.

Les méthodes de tomographie ultrasonore classiques basées sur l'approximation de Born au premier ordre donnent de bons résultats dans le cas de cibles à faibles contrastes d'impédance avec le milieu environnant (tissus "mous"). Mais ces méthodes ne permettent pas d'accéder à des informations quantitatives (telles que le profil de vitesse du son) pour des cibles à forts contrastes d'impédance (tissus "durs"). Dans ce cas, les équations de diffraction ne peuvent plus être linéarisées et des méthodes d'imagerie non-linéaires doivent être utilisées. La résolution du problème inverse de diffraction se ramène alors à la minimisation d'une fonction représentant l'écart entre le champ diffracté prédit par un modèle et le champ diffracté mesuré. La méthode présentée ici est basée sur une représentation intégrale du champ de pression diffracté et le processus de minimisation est assuré par une méthode de gradient conjugué.

Les performances de la méthode d'inversion ont d'abord été évaluées sur des données synthétiques, afin d'étudier l'influence des différents paramètres de mesure (fréquences de travail, position et nombre des points de mesure,...), puis sur des données expérimentales mesurées en cuve. Les mesures ont été réalisées à la fois sur des cibles à géométries simples composées de matériaux homogènes dont les propriétés acoustiques sont connues et sur des échantillons d'os animal (os agneau).