



Étude de la propagation des ondes ultrasonores dans l'os trabéculaire à l'aide d'échantillons synthétiques : Mises en œuvre numérique et expérimentale

F. Mézière, M. Muller, E. Bossy et A. Derode
Institut Langevin, 1 rue Jussieu, 75005 Paris, France
fabien.meziere@espci.fr

CFA2014/84**Étude de la propagation des ondes ultrasonores dans l'os trabéculaire à l'aide d'échantillons synthétiques : Mises en œuvre numérique et expérimentale**

F. Mézière, M. Muller, E. Bossy et A. Derode
Institut Langevin, 1 rue Jussieu, 75005 Paris, France
fabien.meziere@espci.fr

En raison de la complexité de la structure de l'os trabéculaire, la propagation des ultrasons dans ce type de milieu reste mal comprise, notamment en ce qui concerne l'origine physique, la vitesse et l'atténuation des deux ondes longitudinales qui ont été observées sous certaines conditions. Il y a donc un réel intérêt à modéliser la propagation ultrasonore dans une telle structure, poreuse, hétérogène (donc diffusante) et structurellement anisotrope. Par sa souplesse d'utilisation, l'outil numérique s'y prête bien et nous a permis d'étudier l'influence de certains paramètres clés (anisotropie, porosité, etc...) sur l'existence et les caractéristiques (vitesses, atténuations) de ces deux ondes longitudinales. Dans ce contexte, la possibilité de disposer d'échantillons modèles ("fantômes"), à l'instar de ce qui se fait en imagerie médicale des tissus mous, constitue un enjeu majeur pour faire progresser la compréhension du phénomène. S'il existe des échantillons commerciaux (de type mousses solides à pores ouverts) censés représenter l'os poreux pour certaines applications, ils ne sont pas conçus pour la propagation ultrasonore et n'ont de ce fait pas les caractéristiques physiques nécessaires à une telle application. Les avancées technologiques récentes laissent envisager une nouvelle piste : l'impression 3D. Cela permettrait en effet de créer de nouveaux fantômes avec une structure entièrement choisie et contrôlée numériquement. Nous discutons des défis liés à ces technologies, du fait de la structure particulièrement complexe de l'os trabéculaire. Nous présentons les résultats obtenus sur des structures synthétiques d'os trabéculaire étudiés en simulation numérique FDTD ou expérimentalement, dans la gamme du MHz.