

Contribution à l'étude de la diffusion des ultrasons dans les matériaux imitant les tissus biologiques mous

Nesrine HOUHAT

Soutenue en: 2011

Abstract : Les matériaux imitant les tissus biologiques (Tissue Mimicking Materials) ou fantômes biologiques sont des matériaux dont les caractéristiques acoustiques sont proches de celles des tissus biologiques. Trois au moins de ces caractéristiques sont concernées, à savoir: la vitesse de propagation des ultrasons, leur atténuation et leur diffusion. Dans cette étude, nous nous intéressons aux matériaux imitant les tissus biologiques mous. Elle concerne, particulièrement, le phénomène de diffusion acoustique dans ces matériaux. Des modèles décrivant ce phénomène sont étudiés afin de pouvoir simuler leur comportement acoustique. La simulation numérique est faite à l'aide du logiciel Field II. Elle comporte, entre autres, la simulation de signaux rétrodiffusés par un fantôme de tissu biologique mou. L'étude expérimentale comporte l'élaboration de ces matériaux à partir d'une matrice réalisée à base d'eau distillée et de poudre de gélatine contenant des inclusions de poudre de graphite de taille moyenne égale à $18\mu\text{m}$ et à différentes concentrations volumiques. La caractérisation est faite à l'aide de transducteurs de fréquences nominales 2,25 MHz et 5 MHz. Elle consiste en la mesure de la vitesse de propagation des ultrasons et leur atténuation, en premier lieu, puis en la mesure du coefficient de rétrodiffusion selon les méthodes de Sigelman et Reid et celle de Chen. L'évolution du coefficient d'atténuation et du coefficient de rétrodiffusion en fonction de la fréquence et de la concentration de diffuseurs est présentée. La confrontation des résultats obtenus avec le modèle théorique de Faran permet de donner une estimation de la concentration de graphite par unité de volume.

Keywords : ultrasons, rétrodiffusion, fantôme tissus biologiques