

CFA '18 LE HAVRE ■ 23-27 avril 2018
14^{ème} Congrès Français d'Acoustique



**Approche matricielle de la propagation des ondes en milieu
hétérogène appliquée à la quantification ultrasonore**

W. Lambert, L. Cobus, M. Fink et A. Aubry
Institut Langevin, ESPCI Paris, PSL, 1 Rue Jussieu, 75005 Paris, France
william.lambert@espci.fr

La quantification ultrasonore a pour objectif de fournir un indicateur quantitatif local lié à un paramètre mécanique du milieu de propagation afin de le caractériser. Dans le domaine de l'acoustique médicale, un tel indicateur est modifié sous l'action d'une maladie, celui-ci devient un biomarqueur pertinent pour la détection et la caractérisation de cette maladie. Par exemple, la mesure de la vitesse du son est un indicateur approprié pour le diagnostic et le suivi des maladies non alcooliques du foie (NAFLD) qui se caractérisent dans un premier temps par l'accumulation de gouttelettes de gras dans les cellules du foie. Les tissus gras possèdent une vitesse du son différente de celle des tissus de foie ($c_{gras} = 1460$ m/s contre $c_{foie} = 1620$ m/s). Le degré d'avancement de cette maladie impacte donc indirectement la vitesse moyenne des ondes de compression. De même, le libre parcours moyen de diffusion est lié à la microstructure des tissus et plus précisément, il est inversement proportionnel à la concentration des diffuseurs et à leur pouvoir diffusant.

Dans cette présentation j'expose une analyse matricielle de la propagation des ondes entre le réseau de transducteurs et le milieu afin de quantifier les aberrations subies par les fronts d'onde et de discriminer les signaux provenant de phénomènes de diffusion multiple de ceux issus d'un chemin balistique. Cette méthode se base sur l'étude de la matrice de réflexion associée au milieu, qui contient les fronts d'onde réfléchis pour un ensemble d'ondes incidentes focalisées en chaque point du milieu à imager. Par construction, cette matrice contient toute l'information acoustique sur le milieu et est donc particulièrement indiquée au domaine de l'imagerie quantitative. A partir de cette approche, je montrerai comment il est possible d'en déduire une estimation locale de la vitesse du son du milieu ainsi qu'une mesure du taux de diffusion multiple.