

# DOCTORAT DE L'UNIVERSITE DE LILLE 1



Ecole Doctorale : SPI

Discipline : Micro et Nano Technologies,  
Acoustique et Télécommunications



Nom du candidat : Pierre MERESSE

## JURY

### Président de Jury

### Directeur de Thèse

**A.-M. HLADKY** Directeur de Recherche CNRS à l'Université de Lille1, IEMN

### Rapporteurs

**P. ROUX** Directeur de Recherche CNRS à ISTERRE Grenoble

**A. TOURIN** Professeur à l'Institut Langevin à Paris

### Membres

**O. BOU MATAR** Professeur à l'Université de Lille1, IEMN

**B. HABERT** Direction Générale de l'Armement à Paris

**Y. RENOY** Ingénieur de Recherche au DCNS Research à Toulon

**C. AUDOLY** Chef de Département Acoustique au DCNS Research à Toulon

## TITRE DE LA THESE



**Matériaux absorbants à structure périodique  
et inclusions résonantes pour l'acoustique sous-marine**

## RESUME

Les matériaux absorbants pour l'acoustique sous-marine sont utiles pour lutter contre la détection navale. Ces matériaux doivent évoluer, notamment en termes de performance acoustique et de tenue à la pression hydrostatique, en regard des progrès accomplis dans le domaine de la détection sous-marine. Pour cela, de nouvelles technologies de matériaux sont nécessaires et font l'objet de cette thèse. Les travaux tirent profit des propriétés intéressantes observées dans les structures périodiques et s'orientent autour de deux axes principaux : d'une part les propriétés de filtrage fréquentiel obtenues avec l'utilisation de cristaux phononiques (structures périodiques), d'autre part les phénomènes d'absorption basse fréquence liés à des résonances locales.

L'étude des phénomènes précités implique le développement d'outils dédiés à l'analyse des structures périodiques avec la possibilité de prendre en compte le caractère dissipatif de certains matériaux, comme ceux couramment utilisés en acoustique sous-marine. Grâce à ces outils numériques basés sur la méthode des éléments finis, une étude de matériaux à inclusions fluides ou solides est présentée. Ces recherches permettent d'identifier et d'explorer les phénomènes liés à des résonances locales. Des expérimentations ont été effectuées par l'intermédiaire de la mise en place d'un banc d'essai robuste dédié à la mesure de panneaux acoustiques immergés. Les mesures faites en cuve acoustique ont été confrontées avec succès aux prévisions numériques. Enfin, d'autres dispositifs, basés sur différents phénomènes, sont proposés dans le but de repousser la limite basse fréquence de l'absorption des ondes dans l'eau.

**Soutenance le 15 octobre 2015 à 10h30  
Amphi IRCICA**