

## CFA/VISHNO 2016

**Identification physique du cri de la bulle de savon**

A. Bussonière<sup>a</sup>, A. Antkowiak<sup>a</sup>, M. Baudoin<sup>b</sup>, F. Ollivier<sup>a</sup> et R.  
Wunenburger<sup>a</sup>

<sup>a</sup>CNRS, UMR 7190, Institut Jean Le Rond d'Alembert, Sorbonne Universités, UPMC  
Univ Paris 06, 75005 Paris, France

<sup>b</sup>IEMN - Université Lille 1 - CNRS UMR - 8520, Avenue Poincaré, 59652 Vileneuve  
D'Ascq, France  
francois.ollivier@upmc.fr



LE MANS

## **CFA2016/338**

### **Identification physique du cri de la bulle de savon**

A. Bussonière<sup>a</sup>, A. Antkowiak<sup>a</sup>, M. Baudoin<sup>b</sup>, F. Ollivier<sup>a</sup> et R. Wunenburger<sup>a</sup>

<sup>a</sup>CNRS, UMR 7190, Institut Jean Le Rond d'Alembert, Sorbonne Universités, UPMC Univ Paris 06, 75005 Paris, France

<sup>b</sup>IEMN - Université Lille 1 - CNRS UMR - 8520, Avenue Poincaré, 59652 Villeneuve D'Ascq, France  
francois.ollivier@upmc.fr

Les écoulements issus des phénomènes hydrodynamiques violents comme l'impact de la pluie sur la mer, la cavitation des bulles au sein d'un liquide, leur coalescence ou leur rupture à sa surface, émettent des ondes acoustiques, audibles, infrasonores ou ultrasonores selon les situations. Notre but est d'utiliser ces ondes acoustiques pour détecter ces écoulements violents, les localiser, et les caractériser pour élucider les mécanismes physiques qui les régissent.

Dans le travail présenté nous cherchons à caractériser la rupture de bulles de savon en analysant le son qu'elles émettent au moment de leur éclatement. Cet événement est un des mécanismes fondamentaux du vieillissement des mousses qu'on trouve dans de nombreuses applications.

Nous avons mené une étude combinant l'identification du champ acoustique 3D à l'aide de réseaux de microphones et l'observation optique par caméra rapide. Le dispositif expérimental mis en œuvre a permis une étude systématique du phénomène, pour des bulles de caractéristiques diverses : diamètre, explosion spontanée ou déclenchée.

Après une description rapide des expériences, on présente l'analyse du champ acoustique qui a permis d'établir notamment que la rupture de la bulle de savon engendre un rayonnement acoustique principalement dipolaire. On propose ensuite un modèle hydrodynamique de l'écoulement diphasique qui décrit l'ouverture de la bulle. Le rayonnement acoustique associé à l'ouverture de la bulle est modélisé analytiquement et numériquement. Les signaux prédits par cette modélisation sont trouvés en accord quantitatif avec les signaux acoustiques mesurés, tant en termes de durée que de niveau de pression.