

CFA/VISHNO 2016

**Caractéristiques d'un nuage de bulles de cavitation
acoustique en présence d'un écoulement fluide**A. Seck^a, C. Inserra^b, S. Ollivier^a et P. Blanc-Benon^a^aLMFA UMR 5509, Université Claude Bernard Lyon 1, 36 avenue Guy de Collongue,
69130 Ecully, France^bLabTAU, INSERM U1032, 151 cours Albert Thomas, 69424 Lyon, France
ababacar.seck@doctorant.ec-lyon.fr

LE MANS

CFA2016/275**Caractéristiques d'un nuage de bulles de cavitation acoustique en présence d'un écoulement fluide**A. Seck^a, C. Inserra^b, S. Ollivier^a et P. Blanc-Benon^a^aLMFA UMR 5509 , Université Claude Bernard Lyon 1, 36 avenue Guy de Collongue, 69130 Ecully, France^bLabTAU, INSERM U1032, 151 cours Albert Thomas, 69424 Lyon, France

ababacar.seck@doctorant.ec-lyon.fr

La dynamique spatiotemporelle de la cavitation acoustique (nucléation, oscillation, et positionnement de bulles) est classiquement étudiée dans un milieu fluide statique, sans considérer les interactions avec les écoulements fluides (streaming acoustique ou écoulement de fluide environnant comme le sang par exemple). Dans cette étude, la dynamique d'un nuage de bulles piégées dans un champ ultrasonore et soumis à un écoulement basse vitesse est étudiée expérimentalement et analytiquement.

Expérimentalement, un transducteur piézoélectrique annulaire excité à 550kHz est utilisé pour générer un nuage de bulles dans un tube cylindrique horizontal dans lequel un écoulement laminaire basse vitesse (0-10 mm/s) est contrôlé. Les bulles sont observées à l'aide d'une caméra rapide. Sans écoulement, le nuage de bulles stables (" piégées " par le champ acoustique) est symétrique par rapport au transducteur. En présence d'écoulement, l'extension du nuage de bulles statique est modifiée (dissymétrie amont/aval). Cette asymétrie, qui dépend de la vitesse d'écoulement et du niveau acoustique, résulte de la compétition entre les forces de radiation acoustique et les forces hydrodynamiques comme le confirme l'observation de trajectoires de bulles soumises à une excitation acoustique instationnaire.

En complément, une étude analytique est menée sur la dynamique de bulles dans un champ acoustique et hydrodynamique en tenant compte des oscillations du rayon des bulles. Il est montré que les positions d'équilibre stables sont modifiées en présence d'écoulement, avec apparition d'une vitesse d'écoulement critique, dépendante du niveau acoustique, au-dessus de laquelle une bulle est emportée. Cette analyse à l'échelle des bulles permet d'expliquer à l'échelle macroscopique la dissymétrie du nuage de bulles par rapport au champ ultrasonore. Le modèle prévoit de plus la distribution spatiale des bulles composant le nuage en fonction de leur taille (bubble sorting).