

Cavitation et confinement

Panayotis Spathis^{a*}, Victor Doebele^a, Hermann Böttcher^a, Fabien Souris^a, Laurent Cagnon^a, Annie Grosman^b, Isabelle Trimaille^b, Etienne Rolley^c, Joël Puibasset^d, et Pierre-Etienne Wolf^a

a. Institut Néel, CNRS/UGA, UPR2940, Grenoble

b. INSP, CNRS/UPMC, UMR 7588, Paris

c. LPS-ENS, CNRS/Univ. Paris Diderot/UPMC, UMR 8550, Paris

d. Interfaces, Confinement, Matériaux et Nanostructures, CNRS et Université d'Orléans, UMR 7374, Orléans

* panayotis.spathis@neel.cnrs.fr

La cavitation joue un rôle central dans de nombreux domaines. Cependant, la Théorie Classique de la Nucléation (TCN), qui décrit les conditions d'apparition de la cavitation homogène dans un fluide massique, n'a pu être vérifiée quantitativement que dans peu de systèmes. Par ailleurs, l'influence d'un confinement sur la cavitation homogène reste débattue, plusieurs expériences récentes ayant donné des résultats contradictoires.

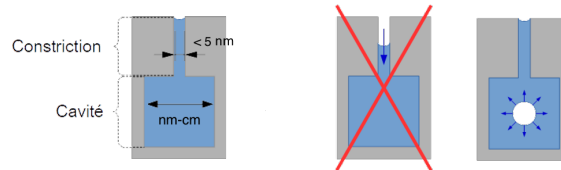


Figure 1: Schéma des pores étudiés. Le faible diamètre des constriction (< 5 nm) permet, en diminuant la pression du gaz extérieur, d'atteindre les conditions de cavitation dans la cavité (de taille modulable entre quelques nm et le cm) avant que la constriction ne se vide.

Dans cet exposé, nous décrivons comment le projet CAVCONF devrait éclairer la situation. D'une part, nous utilisons des fluides cryogéniques (hélium et azote) et la technique d'arbre synthétique développée à l'Université de Cornell (USA) [1] pour tester les prédictions de la TCN pour la cavitation homogène. D'autre part, nous étudions l'influence du confinement en utilisant des membranes poreuses d'alumine et de silicium contenant des pores en forme de bouteille d'encre. Enfin, nous cherchons à vérifier une idée théorique récente, qui est, que dans des cavités de petit volume, la conservation de la masse bloque la cavitation. Nous présenterons nos premiers résultats.

[1] Wheeler et Stroock, The transpiration of water at negative pressures in a synthetic tree, Nature 455, 208 (2008).

[2] Vincent, Dynamique de bulles de cavitation dans de l'eau micro-confinée sous tension. Application à l'étude de l'embolie dans les arbres, Thèse UGA, (2012)

Ce travail est soutenu par l'ANR dans le cadre du projet CAVCONF.