

Christian Lécot (LAMA, Chambéry) :

Simulation de la coalescence des gouttes dans un spray.

La désintégration en milieu gazeux d'un fluide sous la forme de gouttes, appelée atomisation, est utilisée dans de nombreux procédés industriels liés à la micro-fluidique : bio-technologies, micro-électronique ou fabrication de piles à combustible.

Dans ces applications, la distribution des tailles de goutte doit être maîtrisée. Les modélisations traditionnelles proposent une distribution stationnaire, obtenue de manière empirique, ou théorique, par exemple avec le formalisme du maximum d'entropie. Comme l'atomisation favorise la coalescence des gouttes du spray, notre modélisation utilise l'équation de coagulation, que nous résolvons numériquement par une méthode de Monte Carlo. Pour éviter que le nombre de gouttes numériques ne décroisse, nous choisissons une forme conservative de l'équation. Nous étudions l'utilisation de nombres quasi-aléatoires à la place des nombres pseudo-aléatoires, pour améliorer la convergence.

Nous nous intéressons particulièrement à un dispositif innovant de spray à la demande, qui permet de créer le spray de manière intermittente (par contraste avec les dispositifs de jet continu). Un micro-canal contenant le fluide est mis en vibration par un dispositif piézo-électrique et la goutte formée à l'extrémité biseautée du canal est atomisée en plusieurs gouttelettes. Pour la simulation, le formalisme du maximum d'entropie permet de modéliser la distribution initiale. Les résultats des simulations numériques permettent d'obtenir les distributions bi-modales qui ont été observées dans certaines expériences.

Ce travail a été mené en collaboration avec A. Soucemarianadin et M. Tembely (LEGI, Grenoble)