

# **Structuration d'un faisceau laser infrarouge pour contrôler le dépôt de particules**

Nicolas-Alexandre GOY<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire Ondes et Matière d'Aquitaine, UMR 5798

<sup>2</sup> Université de Bordeaux

Directeur de stage : Ulysse DELABRE<sup>1,2</sup> (équipe Optofluidique)

Mots-clés : Spatial Light Modulator, Modulation de phase, Evaporation, Dépôt, Marangoni

Dans ce projet, nous avons cherché à comprendre et contrôler le dépôt engendré par l'action d'un laser sur un fluide contenant des particules.

Nous avons tout d'abord étudié l'effet dit « tâche de café » traduisant la formation d'un anneau de particules sur les bords d'une goutte lors de son évaporation naturelle. L'effet inverse, où les particules se concentrent au centre de la goutte, peut s'observer lors de l'absorption d'une onde laser par le fluide, créant des écoulements de type Marangoni s'opposant aux écoulements induits par l'évaporation.

Afin de générer des dépôts plus complexes (lignes, réseaux de points...), la structuration du faisceau laser par un SLM (Spatial Light Modulator) a été exploitée. Cet appareil, composé de pixels de cristaux liquides, a la particularité de modifier les propriétés de la lumière (phase, polarisation) traversant chaque pixel en fonction du signal appliqué. La calibration du SLM, ainsi que la mise en place de plusieurs montages optiques adéquats pour l'imagerie par holographie, nous a permis d'exploiter les propriétés du SLM afin de transformer le faisceau laser gaussien initial en plusieurs types de profils d'intensité programmables et applicables au dépôt de particules.

## **Beam shaping of an infrared wave for controlling particles' deposition**

Keywords : Spatial Light Modulator, Phase Shift, Evaporation, Marangoni, Deposition

In this work, we want to understand and to control the deposition of particles lead by the absorption of a continuous laser wave by a fluid.

On one hand, we studied the standard "coffee ring" effect where particles are mainly deposited at the edge of a drop after evaporation (ex : water + coffee). The inverted effect, where the particles are aggregated in the centre of the drop, can be obtained and characterized by the absorption of a continuous laser wave by the fluid, generating Marangoni's flows that counter the evaporative induced flows.

In order to generate more complex deposition (lines, lattices...), the re-shaping of the initial beam by an SLM (Spatial Light Modulator) has been employed. This device, composed of liquid crystal pixels, can modify light's properties (polarization and phase) passing through each pixel depending of the voltage applied. The achievement of optical set ups, suitable for holography imaging and for SLM's calibration, allowed us to exploit SLM's properties in order to re-shape a Gaussian beam in a lot of types of intensity profile programmable and applicable for particles deposition.