

Dispositif pour étudier à l'échelle locale les écoulements de films liquides sur des surfaces complexes

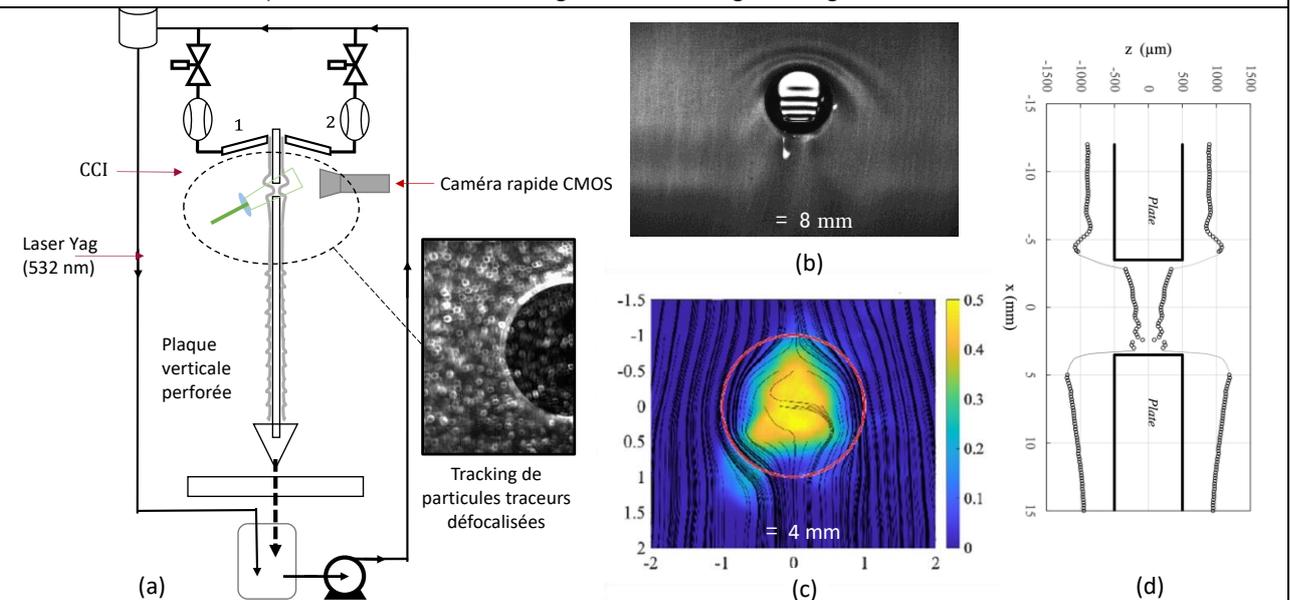
Référence : Conceptions LGPM

Principe :

- L'élément de garnissage étudié (plaque perforée par exemple) peut être alimenté en liquide sur chacune de ses faces. Les débits d'alimentation sont contrôlés de façon indépendante. Les distributeurs en amont de la plaque génèrent un film liquide d'épaisseur uniforme. Un haut-parleur (non visible sur la figure) permet d'imposer une fréquence de forçage pour une étude fine des ondes de surface.
- Visualisation des structures d'écoulement à l'aide d'une caméra rapide CMOS.
- Mesure par imagerie confocale chromatique (CCI) de l'épaisseur locale instantanée du film liquide.
- Mesure par pesée de la rétention liquide instantanée ou hold-up, mesure par prélèvement et pesée du débit transféré par une perforation ou s'écoulant en deçà d'une rangée de perforations (configurations non visibles sur la figure).
- Mesure du champ de vitesse moyenné dans l'épaisseur du film par une nouvelle technique de flow optique (en collaboration avec le laboratoire EM2C).

Objectifs :

- Caractérisation des régimes et des structures d'écoulements sur un élément de garnissage.
- Quantification des débits liquides transférés à travers les perforations d'un élément de garnissage.
- Compréhension des mécanismes de redistribution de la phase liquide dans les garnissages structurés.
- Définition et optimisation de nouvelles géométries de garnissage.



Dispositif expérimental pour étudier les films liquides tombants et exemples de résultats. (a) Schéma du dispositif. (b) Image du film liquide en mode rideau, rides capillaires au-dessus de la perforation et ondes variégues stationnaires à la surface du rideau liquide. (c) Carte de densité de probabilité de vitesses négatives. (d) Profil du film liquide en mode rideau mesuré par imagerie confocale chromatique.

[1] Iyer, M., Casalinho, J., Seiwert, J., Wattiau, M., Duval, H., 2021. *Experimental study of a liquid film flowing over a perforation*, AIChE Journal, Vol 67, e17363.

[2] Iyer, M., Casalinho, J., Pachon-Morales, J., Seiwert, J., Wattiau, M., Zimmer, L., Duval, H., 2022. *A comprehensive study of the liquid transfer from the front to the back of a vertical perforated sheet*. AIChE Journal, Vol 68, e17655.

[3] Iyer, M., Vincent, L., Casalinho, J., Pachon-Morales, J., Wattiau, M., Zimmer, L., Duval, H., 2023. *Visualization of recirculation zones over a perforated plate: An optical flow technique for characterization of fluid dynamics in structured packing*. Chemical Engineering Research and Design, Vol 194, pp. 542-549