

# Vaporisation dans un microcanal de section polygonale

Marc Miscevic, Valérie Serin, Pascal Lavieille

LAPLACE / GREPHE - Bât 3R1 - UMR INP/UPS/CNRS n° 5213 - Université Paul Sabatier  
118, route de Narbonne - 31062 Toulouse Cedex 09 – [marc.miscevic@laplace.univ-tlse.fr](mailto:marc.miscevic@laplace.univ-tlse.fr)

De nombreuses études ont été menées ces dernières années sur les transferts de chaleur et de masse lors du changement de phase liquide-vapeur dans des mini/micro canaux. Il ressort de la majorité de ces études que les transferts sont significativement intensifiés. Cette intensification n'est pas uniquement due à l'accroissement des surfaces d'échange par unité de volume induit par la diminution des dimensions caractéristiques. En effet, lorsque les diamètres hydrauliques des canaux sont réduits, les structures d'écoulement subissent de profondes modifications liées à une redistribution des poids relatifs des forces capillaire, visqueuse, inertielle et gravitaire. Afin d'identifier ces nouvelles structures d'écoulement, de nombreuses études ont été récemment menées dans des configurations expérimentales permettant la visualisation directe.

Le nombre de configurations étudiées est très important. Une possibilité de classification consiste à différencier les cas où la vapeur et le liquide circulent à contre-courants et à co-courants.

Le cas où les phases circulent à contre-courants est traité dans de nombreuses études, principalement motivées par le développement de microcaloducs.

Les configurations mettant en oeuvre des écoulements des phases liquide et vapeur à co-courants peuvent être décomposées en deux sous-groupes selon que le mécanisme dominant soit la nucléation ou la vaporisation.

Le premier cas est abondamment étudié à l'heure actuelle. Il est rencontré lorsque les vitesses massiques du fluide sont relativement importantes et/ou lorsque le flux de chaleur pariétal atteint une valeur suffisante pour l'activation des sites de nucléation. La répartition des phases est alors complexe (interfaces multiples) et la description des écoulements et des transferts de chaleur difficile à mettre en oeuvre. De ce fait, les études sont essentiellement expérimentales. Lorsque la configuration étudiée ne permet pas d'atteindre les conditions de déclenchement de l'ébullition, la répartition des phases liquide et vapeur est considérablement simplifiée, dans le sens où une seule interface peut être obtenue, de façon analogue à la répartition des phases obtenue dans les microcaloducs. Paradoxalement, cette configuration plus simple a été assez peu étudiée en écoulement à co-courants. Elle est pourtant fréquemment rencontrée, notamment lorsqu'une singularité géométrique est présente (élargissement). Nous nous intéresserons plus particulièrement au cas où la mise en circulation du fluide est obtenue grâce à la vaporisation du liquide au travers d'une interface courbe située au niveau de cette singularité géométrique (pompage capillaire).

Une approche de modélisation 1D des écoulements et des transferts sera proposée, permettant entre autres la reconstruction 3D de l'interface liquide-vapeur.

Du point de vue expérimentale, le fort couplage avec les conditions aux limites thermiques sera mis en évidence.