
Effets du contraste de viscosité sur le murissement hydrodynamique

Hervé Henry*¹

¹Laboratoire de Physique de la Matière Condensée (LPMC) – Polytechnique - X – LPMC Ecole Polytechnique 91128 Palaiseau Cedex, France

Résumé

La séparation de phase est un phénomène courant lors de la mise en forme des matériaux. Lors d'un changement des conditions thermodynamiques (typiquement une trempe), un mélange homogène de deux espèces chimiques (A et B) devient instable et se sépare spontanément en une phase riche en A et une phase riche en B.

L'organisation de ces phases lors de l'instabilité est gouvernée par un équilibre entre le mécanisme de transport (la diffusion) et les effets énergétiques. Aussi il se forme un entrelacs complexe des deux phases avec une faible longueur caractéristique (et donc une grande surface d'interface). L'évolution du système tend à augmenter cette longueur caractéristique et peut (quand cette longueur devient suffisamment grande) être due à l'écoulement induit par la tension de surface. On parle alors de murissement hydrodynamique.

Des travaux expérimentaux récents ont montré que dans le cas du murissement hydrodynamique, les viscosités relatives des deux phases ont une influence sur leur organisation au sein de la microstructure. Ainsi il a été montré que la phase la moins visqueuse présente une tendance à s'organiser en inclusions au sein de la matrice formée par la phase la moins visqueuse. Ce phénomène est particulièrement marqué quand la phase la plus fluide est minoritaire.

À l'aide de simulations numériques nous avons étudié les effets sur la microstructure du contraste de viscosité entre les phases. Les résultats obtenus sont en accord avec les résultats expérimentaux et permettent une caractérisation plus fine des structures observées grâce à un contrôle des paramètres de l'écoulement. Par ailleurs ils ont permis de définir une viscosité équivalente pour le phénomène de murissement.

Mots-Clés: Ecoulement biphasique, Décomposition spinodale, Murissement

*Intervenant