

Etude numérique de l'étalement d'une goutte en présence d'un gradient thermique

S. EDDAKIRI⁽¹⁾, A. SEMMA^(1,*), M. EL GANAOU⁽²⁾, R. BENNACER⁽³⁾

⁽¹⁾Laboratoire de Mécanique, FST de Settat, B.P. 577, Settat, Maroc

⁽²⁾SPCTS UMR 6638 CNRS Université de Limoges. FST, 123 Av Albert Thomas 87060 Limoges

⁽³⁾LEEVAM, LEEU University Cergy, Pontoise Rue d'Eragny, Newville sur Oise, 95031 Cergy, Pontoise Cedex, France.

(*) auteur correspondant semmaalama@yahoo.fr

Résumé . Un modèle numérique basé sur la méthode de lattice Boltzmann est développée pour étudier le comportement thermique et dynamique de l'impact des particules chaudes par projection plasma sur un substrat froid. Le modèle numérique est validé pour différentes configurations impliquant le couplage du champ thermique et dynamique. Une équation d'état est introduite pour traiter le couplage liquide/vapeur. Les résultats numériques montrent une bonne aptitude de la méthode à traiter ce type de problèmes.

Résultats et discussion

Nous avons considéré le modèle à deux populations pour traiter les deux champs thermique et dynamique et le modèle a été validé en considérant une cavité carrée différentiellement chauffée contenant un fluide ayant un Prandtl ($Pr=0.71$). Les valeurs numériques sont en bon accord avec les résultats de Benchmark de Devahl Davis.

Dans un soucis de validation, nous avons appliquée la méthode par la suite à un canal horizontal traversé par un jet de fluide et chauffé par le bas. En absence du jet, l'écoulement au sein du canal est régi par la convection de Rayleigh Bénard qui se déclenche lorsque Ra dépasse une valeur seuil estimée dans cette étude à $Ra=1706$ avec l'apparition de 4 cellules contrarotatives. Lorsque le jet se met en place, le seuil d'apparition des cellules est décalé et le jet retarde l'apparition des cellules convectives. Ces cellules sont entraînées dans le sens du jet (figure 1) .

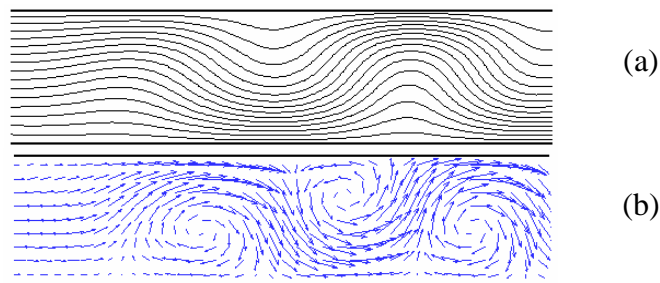


Figure 1 : (a) lignes isothermes et (b) champ de vitesses pour $Re=10$ et $Ra=5000$