

ANALYSE DE STABILITÉ LINEAIRE DE LA CONVECTION NATURELLE DANS UN MILIEU DE DARCY PARALLÉLÉPIPÉDIQUE SATURÉ PAR UN FLUIDE BINAIRE ET SOUS L'INFLUENCE DE L'EFFET SORET.

H. B. Hamed^{a,b,c}, R. Bennacer^a, H. Sammouda^b, T. Langlet^c

^a LEEVAM, 5, mail Gay Lussac, Neuville sur Oise, 95031, Cergy-Pontoise, France

^b LETTM, Faculté des Sciences de Tunis 1002-Tunisie

^c IUT d'Amiens, chemin du Thil, Amiens France

Contact auteur : haikel.benhamed@u-cergy.fr

Résumé : Un état d'équilibre d'un système physique est sa situation la plus régulière expliquée par la dissipation minimale de l'énergie mécanique. Mais sous une contrainte extérieure de plus en plus accentuée, le système se déstabilise et perd sa régularité. Chaque brisure de symétrie est accompagnée d'une bifurcation qui fait évoluer le système d'un état vers un autre qui lui est macroscopiquement différent, et où la dissipation est moins privilégiée que si l'ancien état a continué d'exister. L'étude de la stabilité nous permet de marquer les conditions de passage entre ces états. Ce travail traite l'étude de stabilité d'un mélange binaire saturant un milieu de Darcy cartésien, influencé par l'effet Soret, et soumis à un gradient vertical de température appliqué sur les parois horizontales, les autres parois sont adiabatiques. Toutes les frontières sont imperméables à la masse. Plusieurs travaux ont été réalisés en tenant compte de l'effet solutal double diffusif, ou bien des cas particuliers de l'effet Soret, mais jamais l'effet Soret de manière synthétique. La motivation étant d'expliquer les mécanismes de transition vers des régimes complexes, afin d'ultérieurement faciliter l'expérimentation numérique. La technique utilisée consiste à réduire le problème de Navier Stokes linéarisé via la méthode des éléments finis à un système matriciel couplé. Une seconde manœuvre consistera à convertir ce système en une réduction d'un endomorphisme dont on définira les propriétés. Ainsi la solution approchée du système sera sous forme d'une base de vecteurs propres. D'une manière générale on s'intéressera à la détermination numérique par la méthode des éléments finis du nombre de Rayleigh critique à partir duquel il y aura naissance de la convection qui se manifestera par l'apparition de rouleaux transversaux dans la solution de conduction stratifiée en vitesse, en température et en concentration, et ce dans le cas d'une conduite d'élanement fini. Ceci se détermine par la stabilité marginale. La stabilité marginale est le cas où une perturbation n'est ni amplifiée ni amortie, donc elle est utile pour déterminer les modes les plus instables. Une analyse de stabilité transitoire a été entreprise afin de caractériser l'état universel d'une solution binaire contrainte à un gradient de température. La stabilité transitoire permet la détermination des passages entre les différentes bifurcations. Elle définit un taux d'évolution des perturbations renseignant sur le comportement ultérieur du système.

Mots clés : convection naturelle, stabilité linéaire, éléments finis, effet Soret, milieu de Darcy.