

AVIS DE SOUTENANCE THESE DE DOCTORAT

Présentée par

Mr : MOHAMED EL HAROU

Spécialité : Mécanique Energétique

Sujet de la thèse : Modélisation et analyse de la convection thermosolutale dans un milieu poreux saturé de fluide binaire.

Formation Doctorale : Sciences de l'ingénieur Sciences Physiques, Mathématiques et Informatique.

Thèse présentée et soutenue le samedi 11 novembre 2017 à 10h au centre des conférences devant le jury composé de :

Nom Prénom	Titre	Etablissement	
Mohammed EL HAMMOUMI	PES	Faculté des Sciences et Techniques - Fès	Président
Mohamed TOUZANI	PES	Faculté des Sciences et Techniques - Errachidia	Rapporteur
Ahmed EL BIYAALI	PES	Faculté des Sciences et Techniques - Fès	Rapporteur
Mbarek BAKKAS	PH	ENSAM - Meknès	Rapporteur
Salahdine KAMOURI ALAMI	PH	Faculté Polydisciplinaire - Taza	Examineur
Mohammed SRITI	PES	Faculté Polydisciplinaire - Taza	Directeur de thèse

Driss ACHEMLAL	ENSA – El Hoceima	invité
----------------	-------------------	--------

Laboratoire d'accueil : Laboratoire des Sciences de l'ingénieur.

Etablissement : Faculté Polydisciplinaire de Taza.

Titre de la thèse : Modélisation et analyse de la convection thermosolutale dans un milieu poreux saturé de fluide binaire.

Nom de la candidat : Mohamed EL HAROUI

Spécialité : Mécanique Energétique

Résumé de la thèse

L'intérêt porté à la convection thermosolutale avec l'effet Soret a émergé dans les dernières décennies et ce, à cause de son importance dans de nombreuses applications naturelles et industrielles. L'extraction pétrolière, le moulage des alliages, la croissance cristalline, la pollution des sols et des nappes phréatiques, les opérations de dessalement de l'eau de mer, en sont quelques exemples. Dans l'ensemble des investigations menées dans ce cadre, l'objectif primaire était de comprendre les différents mécanismes résultant des mouvements convectifs engendrés. Dans toutes ces situations, les forces de volume sont responsables de la naissance de ces mouvements convectifs. Notons que ces forces de volume sont soit d'origine thermique (différence de température), soit d'origine solutale (différence de concentration). C'est pour cette raison que l'écoulement ainsi induit prend le nom « thermosolutale ».

Dans cette thèse, la convection thermosolutale naturelle ou mixte dans un milieu poreux saturé de fluide binaire, en présence de l'effet Soret et de la réaction chimique, avec et sans source interne de chaleur, ont été étudiés de point de vue théorique et numérique. Le domaine d'étude considéré est assimilé à une plaque plane perméable, chauffée et émergée verticalement dans un milieu poreux saturé avec un fluide newtonien binaire. Les conditions initiales nominales s'appuient sur une température variable le long de la plaque, une concentration constante et à une vitesse d'aspiration ou d'injection à travers la plaque. Les écoulements engendrés au sein du système proposé sont régis par les équations de conservation de la masse, de la quantité de mouvement, de l'énergie et de la concentration couplées avec des conditions aux limites appropriées. Le problème a été modélisé en adoptant la méthode semi-analytique, connue généralement par la méthode de similarité. Le problème mathématique se ramène à un système différentiel non-linéaire de second ordre, dont la résolution est faite à l'aide de la méthode de Runge-Kutta-Fehlberg d'ordre cinq couplée avec une technique itérative de Tir. Les effets des différents paramètres physiques sur les solutions de similarité sont étudiés et analysés en détail. Les résultats obtenus ont permis de mettre en évidence l'influence majeure de l'effet Soret et de l'état thermique de la plaque, ainsi que la perméabilité du milieu poreux sur la convection thermosolutale. Un excellent accord entre les résultats obtenus et ceux déjà publiés a été observé pour les différents cas étudiés.

Mots clés : Convection thermosolutale, Fluide binaire, Milieu poreux saturé, Effet Soret, Réaction chimique, Source de chaleur interne, Aspiration/Injection, Méthode de similarité, Runge-Kutta-Fehlberg.