

La réfrigération magnétique constitue une technologie verte qui offre un horizon vers la préservation de notre environnement contre les éléments néfastes. Par analogie avec la réfrigération conventionnelle, la RM est basée sur l'effet magnétisation/démagnétisation d'un matériau magnétocalorique, toutefois son rendement demeure difficile à quantifier à cause des phénomènes magnétohydrodynamiques complexes qui surviennent au cœur du régénérateur ferromagnétique poreux. Pour surmonter cette difficulté, on fait appel à des hypothèses simplificatrices telles que l'établissement du champ dynamique, l'unidimensionnalité de la vitesse et du transfert thermique et l'approche milieu poreux qui sert à gouverner l'existence des deux substances solide et fluide.

Notre étude vise l'optimisation des différents paramètres de fonctionnement tels que la masse de solide, les températures aux extrémités (entrée et sortie du fluide), le temps de cycle (la période), la meilleure configuration de l'échangeur (plaquettes, fibres, canaux) et le mode d'entraînement le plus adéquat du régénérateur.

La procédure numérique basée sur les volumes finis est utilisée pour la résolution des équations mathématiques. Les instationnarités des phénomènes sont modélisées par un schéma totalement implicite, le schéma QUICK nous permet de résoudre le problème lié à la convection et à la diffusion de la chaleur. Des conditions initiales et aux limites nous permettent de compléter les équations.

Pour surmonter la non linéarité du système algébrique, nous avons utilisé des coefficients de sous-relaxation et de sur-relaxation pour assurer la convergence du processus itératif.

Afin de valider notre code de calcul, nous avons comparé nos résultats avec ceux de la bibliographie.

Dans cette étude, nous avons obtenu des résultats qui nous permettent d'optimiser la quantité de matière du régénérateur, ceci permet de diminuer le coût du dispositif vue la cherté du matériau utilisé qui doit avoir une température de Curie proche de la température ambiante.

Nous avons formulé un ensemble de recommandations et conseils pour la continuité de ce travail et la contribution à la recherche sur la réfrigération magnétique.