



Université Claude Bernard



Lyon 1

DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **27 mars 2019**

Nom de famille et prénom de l'auteur : **MESNIER Aline**

Titre de la thèse : « *Etude expérimentale et simulation de la ségrégation mécanique et thermique de billes millimétriques dans un séchoir de type tambour tournant* ».



Résumé

La problématique de l'homogénéité de traitement mécanique et thermique d'un lit particulaire bi-disperse en tailles ou en densités dans un tambour tournant horizontal a été abordée. Dans la première partie, le mélange des billes sphériques millimétriques dans un tambour de type 'tranche' a été observé expérimentalement à l'aide des maquettes originales et simulé numériquement à l'aide d'un code commercial de type DEM. En ajustant le coefficient de frottement entre les billes, un accord satisfaisant a été obtenu entre les résultats des simulations et des expériences. Le lit a été globalement caractérisé par l'indice de ségrégation radiale, la répartition des billes dans la couche frontale et l'angle de talus dynamique. Des phénomènes importants de ségrégation radiale et axiale ont été mis en évidence. Une réduction très significative de l'indice de ségrégation radiale a été obtenue dans le cas des ailettes multiples et longues par rapport au cas avec peu d'ailettes courtes ou pas d'ailettes. Dans la deuxième partie, le chauffage des billes par contact avec la paroi périphérique du tambour a été simulé par la méthode DEM. Des lits mono-disperse, bi-disperse (comme dans la partie 1), et à dispersion gaussienne ont été considérés. Les indices de ségrégation mécanique et thermique ont été comparés pour les différents types de lits et différentes configurations d'ailettes. L'intensité de la ségrégation thermique a été renforcée, dans l'ensemble, par la ségrégation mécanique et a été la plus forte pour le lit bi-disperse en densités. L'augmentation de la hauteur et du nombre des ailettes a considérablement amélioré l'homogénéité thermique du lit et la vitesse globale de chauffage.

Mots clés : Tambour tournant, Lit granulaire disperse, Méthode DEM, Ségrégation, Transfert de chaleur