

AVIS DE PRESENTATION DE THESE EN SOUTENANCE POUR L'OBTENTION DU DIPLOME NATIONAL DE DOCTEUR

Monsieur Amir BOULBAIR

Présentera ses travaux intitulés :

« Étude numérique de la remise en suspension de particules déposées sur le sol des ambiances habitables »

Spécialité : Mécanique

Le 20 juin 2022 à 10h00

Lieu :

**L'Ecole Royale Militaire, (« ERM »)
Sise Avenue de la Renaissance 30,
Département de Mécanique,
B-1000 Bruxelles, Belgique**

Composition du jury :

**M. BENABED Ahmed (*Invité*)
M. BOSSCHAERTS Walter
Mme CROITORU Cristiana
M. DEFER Didier
M. JANSSENS Bart (*Invité*)
Mme LABOUREUR Delphine
M. LIMAM Karim
Mme VANDEWAL Marijke**

**Ingénieur, ESTACA – Paris SACLAY
Professeur, École Royale Militaire
Maîtresse de conférences, HDR, UTCB Bucarest
Professeur, Université d'Artois
Ingénieur, École Royale Militaire
Maîtresse de conférences, HDR, Institut Von Karman
Maître de conférences, HDR, La Rochelle Université
Professeure, École Royale Militaire**

Résumé :

L'une des principales sources de pollution dans les environnements intérieurs est la remise en suspension de particules générée par la marche humaine. L'objectif de cette thèse est d'étudier numériquement la remise en suspension générée par la rotation d'une chaussure pendant la marche. La première partie de cette thèse présente une étude bibliographique des connaissances de la pollution particulaire. Les différentes études numériques et expérimentales sur la remise en suspension générée par la marche humaine sont recensées. Nous terminons la première partie par une présentation des différents modèles théoriques pour modéliser l'écoulement au-dessous d'un pied. Dans la deuxième partie nous exposons et nous analysons les différents modèles de remise en suspension des particules provenant d'une surface. Dans la troisième partie, l'écoulement d'air généré par la rotation d'une chaussure a été étudié numériquement à l'aide du logiciel ANSYS CFX. La méthode des frontières immergées a été utilisée pour incorporer la chaussure dans un domaine de calcul tridimensionnel. Une étude préliminaire avec une plaque large a été réalisée afin de choisir les meilleurs paramètres pour nos simulations (maillage, modèle de turbulence et test de convergence). Le modèle de turbulence k- ω SST a été choisi pour simuler le champ d'écoulement d'air instationnaire autour et sous la chaussure. Les effets de la vitesse et le type de marche, la taille de la chaussure et le motif des rainures de la semelle (rainures transversales, rainures longitudinales et absence de rainures) ont été étudiés. Les simulations numériques ont montré que pendant la rotation de la chaussure l'air sous la chaussure est éjecté sous forme de jet de parois. Après que la chaussure touche le sol, des tourbillons contrarotatifs se sont formés autour de la chaussure. Ces structures translatent horizontalement et s'éloignent progressivement de la chaussure. Dans la dernière partie, les fractions de particules remises en suspension ont été estimées à l'aide du modèle Rock 'n'Roll. En plus des paramètres étudiés dans la partie précédente, trois différentes combinaisons particules-substrat (ATD-linoléum, PSL-linoléum et alumine-acier) ont été testées. Les résultats du présent travail ont été comparés avec des travaux expérimentaux antérieurs, et un bon accord a été trouvé. Les résultats montrent que pour les différents cas étudiés, la fraction de remise en suspension varie sur six ordres de grandeur, de 10^{-5} à 10. Les fractions de remise en suspension des particules augmentent avec la taille des particules et la vitesse de marche. Le type de marche peut influencer la fraction remise en suspension de plusieurs ordres de grandeur. De plus, la fraction de remise en suspension diminue en réduisant la taille de la chaussure. Cependant, aucune influence significative des motifs des rainures des chaussures n'a été observée.