

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

Madame Loreline FAUGIER

Présentera ses travaux intitulés :

« Modélisation de l'écoulement de l'air lié à la circulation des trains dans les stations de métro : modèle à échelle réduite et simulations numériques comparés aux mesures sur site »

Thèse en cotutelle avec La Belgique

Spécialité : Mécanique

Le 28 août 2023 à 14h00

Lieu /

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

Composition du jury :

M. BOSSCHAERTS Walter	Professeur, Ecole Royale Militaire, Belgique
Mme FOUCHIER Charline	Maîtresse de conférences, Von Karman Institute for Fluid Dynamics, Belgique
Mme LABOUREUR Delphine	Maîtresse de conférences, Von Karman Institute for Fluid Dynamics, Belgique
M. LIMAM Karim	Maître de conférences, HDR, La Rochelle Université
M. MARINUS Benoît	Professeur, École Royale Militaire, Belgique
M. MEHEL Amine	Maître de conférences, HDR, ESTACA Paris Saclay
Mme NASTASE Ilinca	Professeure, UTCB Roumanie
Mme VANDEWAL Marijke	Professeure, Ecole Royale Militaire, Belgique

Résumé :

La qualité de l'air et l'efficacité de la ventilation dans les stations de métro souterraines sont des préoccupations en matière de santé et de sécurité. L'effet piston, causé par le passage des trains, contribue de manière significative aux mouvements d'air. La réalisation de mesures sur site étant coûteuse, l'utilisation de modèle permet d'étudier et de prédire la circulation de l'air dans ces environnements. Les différences entre les données mesurées et modélisées sont cependant rarement discutées.

Cette thèse développe des modèles pour la circulation de l'air induite par les trains sur les quais des stations de métro. Un modèle de dynamique des fluides numérique (CFD) de la station en 3D avec un maillage dynamique est réalisé, et la vélocimétrie par imagerie de particules (PIV) est utilisée sur un modèle à l'échelle 1:95. Les deux modèles incluent le mouvement réaliste du train, comprenant la décélération, l'arrêt et le départ.

Pour valider les modèles, des mesures de la vitesse de l'air à différentes positions sur le quai sont réalisées. Les résultats sont comparés à l'aide de paramètres de corrélation et de forme de pic. Ils montrent que les modèles capturent les principaux éléments de l'effet piston dans la station. Les résultats numériques comme expérimentaux révèlent des différences entre des positions proches les unes des autres, conséquences de caractéristiques de l'écoulement se développant à une fraction de l'échelle du quai dans le plan horizontal ; et des changements locaux de vitesse se produisent sur de courts intervalles de temps liés à la vitesse du train. Cependant, les prédictions plus fines concernant l'amplitude de la vitesse sont moins fiables, car limitées par des simplifications de la géométrie, des conditions aux limites, et des considérations d'échelle. Malgré ces limitations, les modèles permettent d'étudier comment les variations de l'architecture de la station et de la vitesse du train affectent la vitesse et les échanges d'air dans la station.