

TITRE DE LA THESE
Dispersion des particules issues du freinage des trains en stations souterraines

Résumé

La qualité de l'air est devenue un enjeu sanitaire majeur dans le monde. Rapportés au voyageur.kilomètre, les transports en commun permettent de diminuer les émissions polluantes mais ils n'en sont pas exempts. De par l'usure de ses composants (roue, rail, ballast, pantographe, caténaire, frein), l'exploitation ferroviaire génère des polluants particuliers. Ceux-ci peuvent se concentrer dans les enceintes ferroviaires souterraines à cause des effets de confinement. Les études d'impact de cette pollution restant rares, SNCF a engagé dès le début des années 2000 des travaux sur le sujet. En 2016, un programme de caractérisation de la qualité de l'air dans 24 gares souterraines du réseau Transilien a été mis en œuvre. Il est nécessaire de compléter ces connaissances par celle des mécanismes de dispersion des particules émises au freinage en gare souterraine pour implémenter des solutions pérennes. L'objet de cette thèse est donc de caractériser la dispersion de ces polluants. Pour cela, une double approche numérique et expérimentale est proposée. La dispersion est d'abord étudiée grâce à des simulations Euler-Lagrange. Les caractéristiques de l'écoulement responsables de la dispersion sont identifiées. Cette configuration d'étude numérique a ensuite été reproduite en soufflerie. Des campagnes de mesures monophasiques (PIV) et diphasiques permettent ensuite de valider les simulations. Les résultats montrent que les structures cohérentes générées par le matériel roulant ont une grande influence sur la dispersion des particules émises lors du freinage. Les rôles des intercirculations dans la dispersion verticale et du sillage dans la dispersion transversale sont discutés. Enfin, il est mis en évidence que l'écoulement induit par la présence du train ne conduit pas à une augmentation immédiate de l'exposition des personnes à quai.

Mots-clés : Gares souterraines, pollution particulaire, dispersion, freinage, CFD, soufflerie