

Titre : Études expérimentales et numériques de l'écoulement de sillage d'un camion de chantier : Effet des appendices, de la vitesse et du mode de chargement sur l'envol des particules

Mots clés : Pollution atmosphérique, Particules, Camions de chantiers, LDV, Micro-capteurs de particules, CFD

Résumé : La pollution de l'air par les particules fines est un problème mondial majeur. L'une des principales sources de ces émissions est la circulation des véhicules sur les routes non revêtues comme le sont les chantiers de terrassement. Cette thèse vise à proposer des stratégies à la fois pratiques, économiques et écologiques pour limiter la dispersion des particules sur ces chantiers. L'approche adoptée combine des essais en soufflerie, des tests sur piste et des simulations numériques. Les essais en soufflerie ont évalué l'influence de trois configurations de bavettes et de trois états de chargement sur l'écoulement de sillage d'un camion de chantier. Les tests sur piste ont permis de mesurer en temps réel les concentrations de particules remises en suspen-

sion, validant ainsi les résultats obtenus en soufflerie. Les simulations numériques ont permis de modéliser les interactions entre les structures du sillage et les particules. Les résultats montrent que la réduction de la vitesse du camion diminue la remise en suspension des particules. De plus, la combinaison d'une bâche couvrant la benne et de deux bavettes derrière les roues arrière réduit notablement la dispersion des particules, en particulier lorsque le camion est vide ou chargé à plat. Cependant, avec un chargement en dôme, l'utilisation d'une bavette longue s'avère être la solution la plus efficace. Enfin, l'utilisation de micro-capteurs constitue une solution prometteuse pour une surveillance continue et économique de la qualité de l'air.

Title : Experimental and numerical studies of the wake flow of a construction dump truck: Effect of appendices, speed and loading mode on particle flight

Keywords : Air pollution, Particulate matter, Construction dump trucks, LDV, Particle micro-sensors, CFD

Abstract : Particulate matter air pollution is a major global issue. One of the main sources of these emissions is vehicle traffic on unpaved roads, such as those found on construction sites. This thesis aims to propose practical, economical, and environmentally friendly strategies to limit particle dispersion at these sites. The approach combines wind tunnel tests, on-site experiments, and numerical simulations. The wind tunnel tests evaluated the influence of three mudflap configurations and three loading conditions on the wake flow of a construction dump truck. The on-site tests measured real-time particle concentrations, thus validating the

the wind tunnel results. Numerical simulations modeled the interactions between wake structures and particles. The results show that reducing the truck's speed decreases particle resuspension. Furthermore, combining a tarpaulin covering the dump bed with a mudflap behind each pair of rear wheels significantly reduces particle dispersion, particularly when the truck is empty or carrying a flat load. However, with a dome-shaped load, the use of a long mudflap proves to be the most effective solution. Finally, the use of micro-sensors offers a promising solution for continuous and economical air quality monitoring.