

# Etude expérimentale sur banc d'essais de la remise en suspension des particules issue du passage d'une roue de véhicule

## ENTREPRISE

L'ESTACA, est une école d'ingénieur faisant partie du groupe ISAE et accréditée par la CTI. C'est un acteur majeur de la formation d'ingénieurs dans les domaines du transport. Localisée sur 3 sites (Saint Quentin en Yvelines, Bordeaux et Laval), elle accueille environ 2500 étudiants.

## CONTEXTE ET OBJECTIF

La pollution de l'air est devenue un enjeu majeur au vu de son impact négatif sur la santé publique, l'environnement et le bâti (encrassement des bâtiments). La contribution des transports routiers aux émissions de polluants atmosphériques est significative pour de nombreuses substances, qu'elles soient gazeuses ou particulaires. Elle peut même être majoritaire dans certains cas. Concernant les polluants particulaires les émissions routières sont classées en deux catégories : les particules d'échappement (PE), issues principalement de la combustion imparfaite du carburant et les particules hors échappement (PHE) qui proviennent soit de l'usure des revêtements (route, pneus, plaquettes de freins) ou des particules déposées sur les chaussées et remises en suspension par les écoulements générés par le passage des véhicules.

Physiquement, la remise en suspension de particules produite par le passage d'un véhicule est le résultat des interactions roue/sol et roue/air. Ces interactions génèrent deux principales perturbations :

- mécaniques (éjection directe, vibrations du sol, forces électrostatiques liées aux frottements entre les surfaces)
- aérodynamiques (écoulements turbulents liés à la rotation de la roue et l'écoulement de sillage du véhicule).

Ces dernières années, des efforts de plus en plus importants ont été déployés par l'état et les organismes de recherche afin d'améliorer les connaissances scientifiques sur les émissions liées au secteur des transports, notamment en ce qui concerne les PHE. Cependant, malgré le nombre important de travaux, rares sont les études qui se sont intéressées particulièrement aux particules issues de la remise en suspension.

Ce stage entre dans le cadre d'un projet collaboratif financé par l'Ademe, piloté par l'Estaca et avec comme partenaires Airparif et l'UTAC. L'objectif du stage, dans un premier temps, sera la finalisation et la validation d'un banc d'essais en cours du montage à l'ESTACA permettant la rotation de deux roues sur une piste circulaire. Il s'agira dans un premier temps, de la mise en place d'un protocole expérimental d'ensemencement, en particules calibrées, d'une piste avec de la poudre d'alumine. Le protocole d'ensemencement doit assurer une concentration surfacique homogène et répétable sur toute la piste. Dans un deuxième temps, une caractérisation fine des particules remises en suspension et leur dispersion par le passage d'une roue sera réalisée dans un local ventilé. Cette deuxième étape sera effectuée grâce à des compteurs de particules et des micro-capteurs de type optique. Finalement, les fractions de remise en suspension des particules seront estimées dans différentes situations afin d'étudier l'influence de paramètres clés sur le phénomène.

Campus Paris-Saclay / 12, avenue Paul Delouvrier, 78180 Montigny Le Bretonneux

Tél : +33 (0)1 75 64 50 41

SIRET 784 259 509 000 80 - CODE APE 8542Z

**ESTACA, CREATEUR DE NOUVELLES MOBILITES**

## POSTE ET MISSIONS

- **Début du stage** : mars/avril 2023      **Durée du stage** : 24 semaines
- **Gratification** : 1000 euros brut/mois
- **Informations Complémentaires** :  
Prise en charge de 50 % des frais du transport.

### Principales missions :

- 1- Compléter une recherche bibliographique sur le phénomène de remise en suspension des particules par les véhicules routiers (particulièrement l'influence de la rotation des roues) et les techniques de prélèvement de particules sur des surfaces ;
- 2- Mettre en place et valider un protocole expérimental d'ensemencement des particules ;
- 3- Caractérisation de la remise en suspension et de la dispersion des particules en lien avec l'écoulement généré par le passage de la roue,
- 4- Traitement, analyse des résultats et rédaction du rapport de stage.

## PROFIL

**Diplôme(s) requis** : Etudiant(e) actuellement en master 2 ou en dernière année d'école d'ingénieur : Mécanique, mécanique des fluides, physique des aérosols, environnement.

### Compétences attendues :

- Compétences en CAO.
- Goût pour le développement expérimental
- Notions en mécanique des fluides et/ou en physique des aérosols.
- Aptitudes relationnelles, sens de l'analyse, rigueur/Méthode, esprit d'équipe.

## POLE DE RECHERCHE ET LIEU DU POSTE

### POLE MECANIQUE DES STRUCTURES COMPOSITES ET ENVIRONNEMENT (MSCE)

Equipe Qualité de l'air

Campus Paris-Saclay à Saint-Quentin-en-Yvelines

## CONTACTS



AHMED BENABED  
ENSEIGNANT CHERCHEUR  
ESTACA PARIS SACLAY  
+33 1 76 52 12 05  
[AHMED.BENABED@ESTACA.FR](mailto:AHMED.BENABED@ESTACA.FR)