

## Offre de contrat doctoral (F/H)

<b>Titre</b>	Étude expérimentale du couplage entre les particules inertielles et le sillage d'un corps d'Ahmed : application à l'aérodynamique d'un véhicule routier sous pluie battante.	
<b>Contacts</b>	Henda DJERIDI <a href="mailto:henda.djeridi@legi.grenoble-inp.fr">henda.djeridi@legi.grenoble-inp.fr</a>	Martin OBLIGADO <a href="mailto:martin.obligado@centralelille.fr">martin.obligado@centralelille.fr</a>
	Bertrand MERCIER <a href="mailto:bertrand.mercier@univ-grenoble-alpes.fr">bertrand.mercier@univ-grenoble-alpes.fr</a>	
<b>Lieux</b>	<p><b>Laboratoire LEGI</b> UGA/G-INP 1209-1211 Rue de la Piscine 38400 Saint Martin d'Hères <a href="https://www.legi.grenoble-inp.fr/web/">https://www.legi.grenoble-inp.fr/web/</a></p> <p>Laboratoire LMFL, Kampé de Fériet Bâtiment M6, Blv Langevin, Cité scientifique F-59655 Villeneuve d'Ascq <a href="https://lmfl.cnrs.fr/">https://lmfl.cnrs.fr/</a></p>	  
<b>Durée</b>	36 mois plein temps, démarrage automne 2025	

### Contexte et motivations :

Pour promouvoir le développement de transports à faible impact environnemental, le développement d'innovations technologiques est incontournable. Cela passe par la mise au point de nouveaux systèmes de propulsion (hybridation, e-fuel ...) mais aussi par l'amélioration de l'aérodynamique des véhicules dont l'impact sur la consommation est majeur. Au cours des dernières décennies, la communauté scientifique a déployé de nombreux efforts pour contrôler l'aérodynamique des véhicules routiers afin d'en améliorer les performances. Si des avancées ont été obtenues, la quasi-totalité de ces travaux néglige l'influence des conditions environnementales sur l'aérodynamique. De récentes études [1,2] ont mis en évidence **l'importance de la prise en compte des conditions atmosphériques (turbulence ambiante, pluie ...) pour prédire correctement les performances aérodynamiques**. Les résultats de ces travaux soulignent que les connaissances actuelles sur l'aérodynamique des véhicules routiers ne sont que partiellement applicables à la conduite en conditions réelles.

Cette thèse de doctorat vise à **apporter des éléments de réponse à cette problématique au moyen d'expériences modèles en soufflerie**. La première phase du travail consistera à caractériser l'aérodynamique d'un véhicule modèle (de type corps d'Ahmed) en écoulement monophasique pour établir le cas de référence (mesures d'efforts, de pression pariétale, de vitesses PIV, LDV ou fil chaud). La seconde phase consistera à analyser les modifications du comportement aérodynamique du véhicule dans le cas où les propriétés de l'écoulement incident sont fortement modifiées par rapport au cas de référence. Une grille active sera employée pour contrôler le taux de turbulence dans la veine d'essai. En parallèle, l'écoulement incident sera chargé en particules inertielles (gouttes d'eau en utilisant un phase doppler interferometer PDI) pour simuler les effets d'une pluie battante. Il s'agira de mettre en évidence les modifications des performances du véhicule modèle induites par les gouttes de pluie, ainsi que les conséquences de la présence de celles-ci sur la topologie de l'écoulement. Enfin, dans le but de découpler les différents effets, il sera intéressant de reproduire l'altération de l'état de surface dû à l'impact des gouttes d'eau.

Ainsi, une campagne de mesures sera réalisée dans le but de fournir des modèles de rugosité qui seront par la suite implémentés sur le corps d'Ahmed et testés en soufflerie au laboratoire PRISME.

### **Environnement de travail :**

La personne qui sera recrutée intégrera l'équipe EDT (Écoulement Diphasique et Turbulent) du LEGI de l'Université Grenoble Alpes. Le travail s'appuiera sur une approche expérimentale pour l'étude des écoulements turbulents en présence ou non de particules inertielles [3,4]. Les travaux seront réalisés dans la grande soufflerie du laboratoire et la soufflerie du LMFL qui sont équipées d'outils métrologiques de pointe. Des études seront réalisées en collaboration avec le laboratoire PRISME de l'Université d'Orléans. Ce laboratoire est également un des partenaires du consortium défini dans le cadre d'un projet collaboratif national financé par l'Agence Nationale de la Recherche, ANR TWIN ANR-24-CE51-4987, qui est porté par le laboratoire LEGI. Des interactions fortes avec l'ensemble des acteurs du projet permettront au candidat (ou à la candidate) d'évoluer dans un environnement scientifiquement riche.

### **Compétences attendues :**

Nous recherchons une personne (F/H) fortement motivée, titulaire d'un Master ou d'un diplôme d'ingénieur avec de très solides connaissances en mécanique des fluides ou en physique et en instrumentation. La personne retenue doit avoir un intérêt prononcé pour la recherche expérimentale. Une bonne maîtrise d'outils de post-traitement (Matlab, python ...) est recommandée. La personne recrutée sera fortement impliquée dans la diffusion des résultats au travers de rapports d'avancement, de publications dans des revues à comité de lecture et de présentations lors de conférences internationales. Par conséquent, une grande capacité de communication et de rédaction en anglais et en français est nécessaire.

### **Rémunération**

Salaire brut : environ 24 500 € / an incluant la cotisation à la Sécurité Sociale.  
Début du contrat doctoral prévu en Octobre 2025.

### **Candidature**

Pièces à fournir dans le dossier de candidature :

- Curriculum Vitae, Lettre de motivation
- Relevé de notes (même partiel) des deux dernières années
- Coordonnées de deux référents scientifiques

Le dossier de candidature est à adresser conjointement à Henda DJERIDI, Bertrand MERCIER et à Martin OBLIGADO avant le **01/07/2025**.

### **Références bibliographiques**

- [1] Mazellier, N., & Obligado, M. (2023). Aerodynamics of the square-back Ahmed body under rainfall conditions. *Europhysics Letters*, 144(1), 13001.
- [2] Smith, S. E., Travis, K. N., Djeridi, H., Obligado, M., & Cal, R. B. (2021). Dynamic effects of inertial particles on the wake recovery of a model wind turbine. *Renewable Energy*, 164, 346-361.
- [3] Smith, S. E., Djeridi, H., Calaf, M., Cal, R. B., & Obligado, M. (2023). Particle transport-driven flow dynamics and heat transfer modulation in solar photovoltaic modules: Implications on soiling. *Solar Energy*, 265, 112084
- [4] Mercier B., Thomas L., Tremblais B., David L. A robust pairing method for two-pulse particle tracking velocimetry based on coherent point drift. *Measurement Science and Technology*, Vol 35 N° 6, 2024