

Titre Thèse	Développement de microcapteurs et microactionneurs thermoacoustiques pour le contrôle d'écoulements aérodynamiques	
(Co)-Directeur	Philippe Pernod	E-mail : philippe.pernod@centralelille.fr
(Co)-Directeur	Abdelkrim Talbi	E-mail : abdelkrim.talbi@centralelille.fr
(Co)-Encadrant	Cécile Ghouila-Houri	E-mail : cecile.ghouila@centralelille.fr
Laboratoire	IEMN	Web :
Equipe	AIMAN FILMS	Web :
Financement prévu	Contrat Doctoral Etablissement	ULille <input type="checkbox"/> UPHF <input type="checkbox"/> Centrale Lille <input type="checkbox"/> Yncrea <input type="checkbox"/>
	Région – Autre <input checked="" type="checkbox"/>	Contrat de recherche <input type="checkbox"/> Préciser :
Financement acquis ? <input type="checkbox"/>	Contrats de Recherche <input type="checkbox"/> Préciser	Autre <input type="checkbox"/> Préciser

Résumé du sujet :

Ce projet de thèse a pour objectif le développement de micro-capteurs et micro-actionneurs pour le contrôle d'écoulement aérodynamiques, dans un contexte de réduction de l'impact environnemental des moyens de transport. Le contrôle des écoulements consiste à les manipuler afin de produire des changements favorables dans l'interaction entre l'écoulement et un objet donné, un moyen de transport dans ce contexte. Ces changements favorables sont principalement orientés vers la réduction de la consommation énergétique des moyens de transports dans un contexte environnemental concerné par la pollution et le réchauffement climatique. Ce contexte actuel de crise sanitaire et économique lié à la COVID-19 renforce ce besoin de véhicules plus verts à travers les plans de développement et de relance économique des industries aéronautique et automobile.

L'ambition de la thèse est donc le développement d'une nouvelle filière technologique de micro-capteurs et micro-actionneurs, pour le contrôle d'écoulement en aérodynamique, en se basant sur des nanomatériaux et microstructures aux propriétés thermiques et acoustiques.

Côté micro-actionneurs, le sujet de thèse investiguera en effet l'utilisation de nanomatériaux thermoacoustiques pour concevoir des micro-actionneurs innovants venant perturber le comportement local de l'écoulement, en exploitant les variations périodiques de température et de pression. Côté micro-capteurs, l'on s'intéressera à l'intégration de ces nanomatériaux thermo-acoustiques pour la mesure de la turbulence pariétale (principalement le frottement pariétal). Par rapport à ce qui existe déjà dans les dispositifs MEMS pour le contrôle d'écoulements, l'exploitation des nanomatériaux thermo-acoustiques peut conduire à une largeur de bande plus large (plusieurs kHz) tandis que la nano-structuration des nanomatériaux assure la faible résolution spatiale (ordre micrométrique).

Références :

- R. Viard, A. Talbi, C. Ghouila-Houri, A. Kourta, A. Merlen, and P. Pernod, *Sens. Actuators Phys.* 316, 112387 (2020).
- C. Ghouila-Houri, J. Claudel, J.-C. Gerbedoen, Q. Gallas, E. Garnier, A. Merlen, R. Viard, A. Talbi, and P. Pernod, *Appl. Phys. Lett.* 109, 241905 (2016).
- C. Ghouila-Houri, A. Talbi, R. Viard, Q. Gallas, E. Garnier, A. Merlen, and P. Pernod, *Exp. Fluids* 60, 67 (2019).
- C. Ghouila-Houri, A. Talbi, R. Viard, Q. Gallas, E. Garnier, A. Merlen, and P. Pernod, *Smart Mater. Struct.* 28, 125003 (2019).
- P. Guiraud, S. Giordano, O. Bou-Matar, P. Pernod, and R. Lardat, *J. Sound Vib.* 455, 275 (2019).



Université Lille Nord de France
Pôle de Recherche
et d'Enseignement Supérieur