

## AMÉLIORATIONS D'OUTILS DE PTV 3D POUR L'EXPLORATION D'ÉCOULEMENTS TURBULENTS SOUS L'ÉCHELLE DE KOLMOGOROV

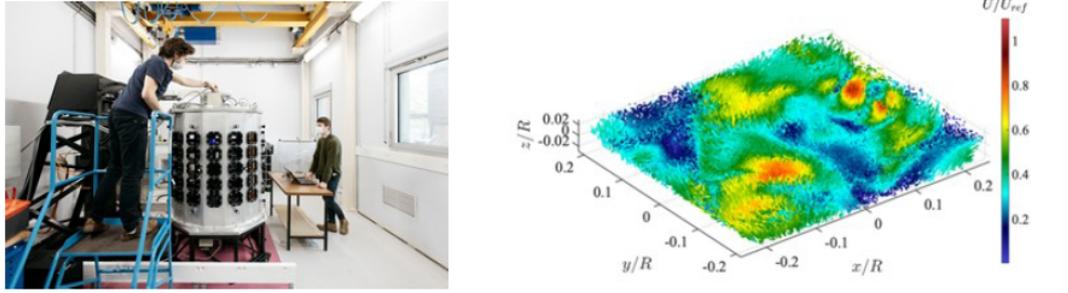


Figure. Gauche : Vue d'ensemble sur le Giant Von Karman. Droite : Simulation d'un écoulement turbulent

Eu égard à leurs implications sur le dimensionnement des systèmes, la compréhension et la modélisation de la turbulence sont des sujets d'intérêt majeur dans le domaine aérospatial. S'il a longtemps été considéré que dans un écoulement turbulent, les échelles spatiales (nombres d'ondes) plus petites que l'échelle de Kolmogorov avaient un impact dynamique négligeable en raison de leur faible énergie cinétique, de récentes avancées suggèrent la possibilité de phénomènes significatifs à ces échelles. Le fait qu'une telle conjecture soit validée serait de nature à remettre en question les équations de Navier-Stokes comme modèle de dynamique des écoulements.

L'exploration expérimentale de cette gamme d'échelles et des phénomènes associés, complétée par l'utilisation d'outils d'analyse multi-échelles, est l'objet du projet ANR BANG, qui associe le laboratoire SPHYNX du CEA, le Laboratoire de Mécanique des Fluides de Lille, et l'ONERA. Le projet s'articule autour du dispositif expérimental "Giant Von Karman (GVK)" du CEA (voir Figure), dans lequel des mesures de vélocimétrie volumétrique par tracking de particules (PTV3D) vont permettre d'étudier les processus énergétiques et dissipatifs se déroulant à l'échelle millimétrique.

La mission du stagiaire consistera notamment à développer, tester et caractériser des méthodes de détection de particules, adaptées à de fortes densités d'ensemencement, qui sont nécessaires pour garantir une très bonne résolution spatiale, et ainsi caractériser les gradients et donc les échelles turbulentes. Ces fortes densités induisent un certain nombre de défis au niveau du traitement des données, notamment un taux de chevauchement important des images de particules, connu pour dégrader la performance de la mesure par création de fausses particules (fantômes). Pour permettre de dépasser ces contraintes, le/la stagiaire construira ses algorithmes sur la base de différentes approches existantes à l'ONERA pour la détection et la localisation de particules par vues multiples. Un ensemble de données de benchmark sera au préalable mis en place pour mener cette opération de détection et de post-traitement.

L'ensemble de ces travaux sera crucial pour la conduite d'une future thèse centrée sur les phénomènes sous-jacents à l'échelle de Kolmogorov, offrant une occasion unique d'approfondir notre connaissance des processus internes aux écoulements turbulents.