



Compte rendu de Stage effectué au Laboratoire de Mécanique de Lille (LML), ENSAM, France

BOUDIS Ali
Attaché de Recherche
Division Energie Eolienne - CDER
E-mail : a.boudis@cderr.dz

Structure d'accueil

Le stage a été accompli au sein du Laboratoire de Mécanique de Lille (LML) sous la direction de Dr. Annie-Claude BAYEUL-LAINÉ.

Le LML est un laboratoire fondé en 1985, qui regroupe des chercheurs en Mécanique de l'Université Lille 1, de l'École Centrale de Lille, des Arts et Métiers Paris Tech et du CNRS. Les activités scientifiques du LML couvrent les domaines de la mécanique des fluides, de la mécanique des solides et du Génie Civil. Ce laboratoire est structuré en 5 équipes de recherche :

- Fluides complexes et en interaction
- Écoulements tournants et turbulents
- Micro mécanismes de déformation, d'endommagement et de fatigue
- Couplages thermo-hydrromécaniques et chimiques
- Freinage, contact, surface.

Objectif du stage

Le stage s'articule autour des éoliennes à aile battante, un thème actuellement à l'étude au sein de la DEE. Les objectifs principalement visés sont de voir comment :

- Améliorer les techniques de simulation numérique de l'écoulement autour d'un profil en mouvement de battement (mode d'extraction de l'énergie).
- Réaliser une éolienne à aile battante expérimentale.

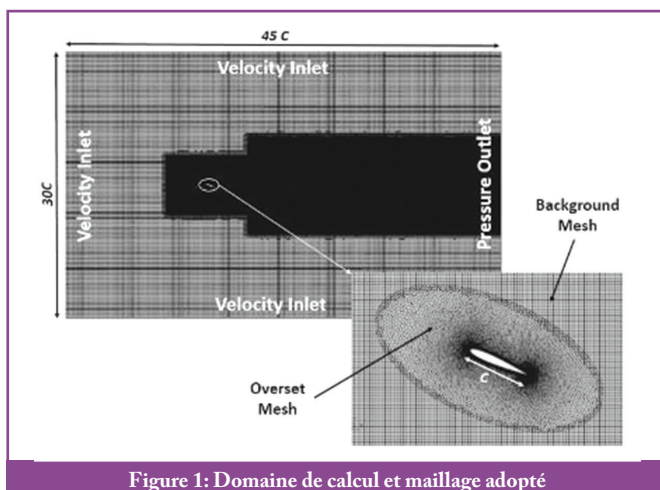


Figure 1: Domaine de calcul et maillage adopté

Travaux effectués

Une investigation numérique de l'écoulement autour d'un profil en mouvement de battement a été effectuée dans le mode de l'extraction de l'énergie. Le code Star CCM+ a été utilisé pour la création de la géométrie et la construction du domaine de calcul et du maillage ainsi que pour la résolution des équations de Navier-Stokes qui gouvernent l'écoulement. Le domaine de calcul et les conditions aux limites appliquées sont représentés dans la figure 1. Le mouvement

de battement est assuré par la technique Overset Mesh disponible dans l'environnement Star CCM+. Les résultats obtenus à l'aide du code Star CCM+ ont été comparés aux données expérimentales publiées par Anderson et al. (1), aux résultats des simulations numériques effectuées par Young et Lai (2) ainsi qu'à nos propres résultats obtenus à l'aide du code ANSYS Fluent au CDER (Figure 2).

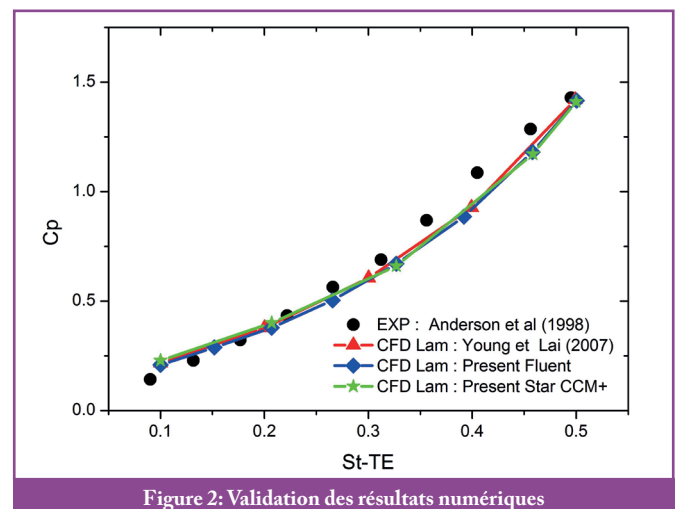


Figure 2: Validation des résultats numériques

Par ailleurs, une visite de la soufflerie aérodynamique du laboratoire DynFluid de l'École Nationale Supérieure d'Arts et Métiers de Paris a été organisée. Lors de cette visite, la possibilité de réaliser un montage expérimental d'une éolienne à aile battante a été discutée avec le Directeur du laboratoire (Professeur F. Massouh) et le responsable de la soufflerie (Dr Dobrev).

Conclusion

Ce stage de trois semaines, effectué du 21 novembre au 16 décembre 2016 au laboratoire LML de l'École Nationale Supérieure d'Arts et Métiers campus de Lille, s'est déroulé dans de très bonnes conditions et a été d'un bon niveau scientifique. Ce stage a offert l'occasion d'apprendre et d'acquérir une expérience précieuse sur le code Star CCM+. Il a aussi permis de faire la connaissance de nombreux scientifiques et chercheurs de l'École Nationale Supérieure d'Arts et Métiers. Les échanges avec les chercheurs de l'ENSAM ont été extrêmement enrichissants et ont permis d'obtenir des avis et des propositions sur les travaux en cours au CDER. Enfin, ce stage a apporté de nouvelles perspectives et de nouvelles motivations pour poursuivre une carrière dans le domaine de la recherche scientifique.

Références

1. J. M. Anderson, K. Streitlien, D. S. Barrett, and M. S. Triantafyllou, "Oscillating foils of high propulsive efficiency," *J. Fluid Mech.*, vol. 360, pp. 41–72, avril 1998.
2. Young, J., Lai, J.C.S. Mechanisms influencing the efficiency of oscillating airfoil propulsion. *AIAA Journal*, 2007b, 45 (7), p.1695–1702.