

Proposition de stage (M2 ou Ingénieur)

Etude expérimentale d'un rotor à pales flexibles

Lieu : IRPHE, UMR 7342, CNRS, Aix-Marseille Université, Centrale Marseille, 49, rue Joliot Curie, F-13003 Marseille

Encadrement : Thomas Leweke, DR CNRS
Eduardo Duran-Venegas, Etudiant en thèse

Type de sujet : Etude expérimentale

Mots clefs: Rotors ; Interactions fluide-structure ; Sillage tourbillonnaire ; Instabilité ; Hélicoptère ; Eolienne.

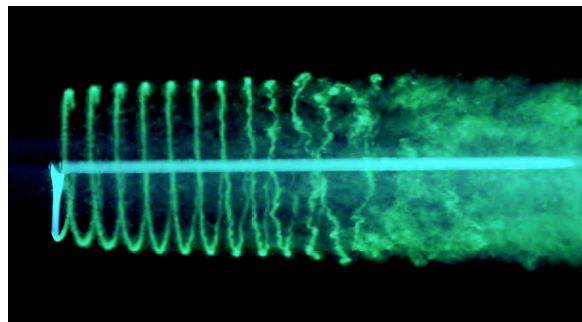
Les rotors à pales flexibles se retrouvent dans des applications très diverses, allant de l'éolienne aux hélicoptères miniatures (drones), en passant par un grand nombre de dispositifs de propulsion, de sustentation et de pompage. Dans la plupart des cas, utiliser des pales de grande flexibilité est un moyen pour élargir le domaine de fonctionnement du rotor, en augmentant sa résistance mécanique, sa manœuvrabilité ou son adaptabilité au milieu extérieur. Nous pensons que cette flexibilité peut également être mise à profit pour accroître le rendement ou les performances du rotor.

L'objet de ce stage est l'étude expérimentale de l'influence de la flexibilité des pales sur le fonctionnement du rotor. Nous considérerons uniquement la configuration d'un rotor placé dans un écoulement uniforme parallèle à son axe de rotation. Le rotor pourra être mis en rotation forcée afin de pouvoir décrire non seulement une éolienne mais également un hélicoptère en vol vertical (ascendant, descendant ou stationnaire).

Les expériences seront réalisées dans le canal hydrodynamique de l'IRPHE et utiliseront les moyens de visualisation et de mesures (laser, fluorescéine, caméra rapide, vélocimétrie par images de particules) déjà opérationnels dans le laboratoire.

Nous considérons dans un premier temps une seule géométrie correspondant à celle d'un des rotors utilisés dans le laboratoire. La flexibilité des pales sera modifiée en utilisant différents types de matériau pour leur fabrication. L'objectif est de caractériser l'écoulement tourbillonnaire créé par le rotor, ainsi que les déformations du rotor, en fonction de sa flexibilité.

Le (la) candidat(e) aura une solide formation en mécanique des fluides et un goût prononcé pour l'expérience. Une poursuite en thèse avec une partie théorique et numérique pourra être envisagée.



Sillage d'un rotor à une pale visualisé à l'aide de fluorescéine. (Bolnot & Leweke 2012).

Contact: Thomas LEWEKE (leweke@irphe.univ-mrs.fr)