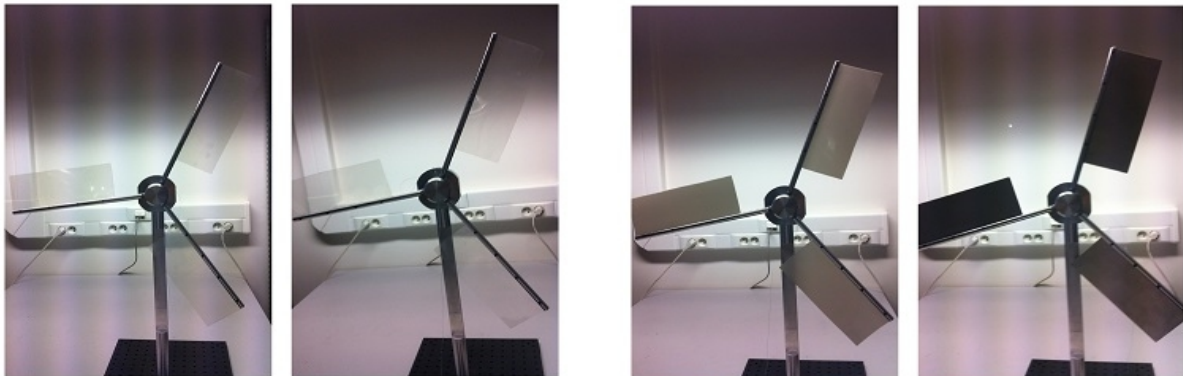


Éolienne à pâles flexibles

Sylvain Courrech du Pont (MSC) et Benjamin Thiria (PMMH)



Ce projet est directement inspiré des récentes études effectuées en bio-mimétisme sur le vol des insectes où il a été montré que le caractère flexible des ailes pouvait être responsable d'une augmentation spectaculaire de l'efficacité du vol, en améliorant à la fois la puissance développée par l'insecte mais aussi la dépense énergétique liée à l'action des ailes. Dans les grandes lignes, les mécanismes impliqués ici font intervenir l'aptitude de l'aile flexible à adopter, en se déformant sous l'action du fluide, la forme la plus optimale permettant dans le même temps d'augmenter la force de propulsion globale tout en réduisant les forces de frottements.

Le but est ici d'appliquer ces résultats importants à la conception de nouvelles turbines (à air ou eau) intégrant ces structures flexibles. L'idée est d'exploiter la capacité d'adaptation de la forme des pâles aux conditions extérieures afin d'améliorer significativement le rendement énergétique de ces machines. Les premiers « tests » effectués sur un modèle mécanique simplifié montrent déjà que le rendement maximal peut être multiplié par trois et que la versatilité de l'éolienne est grandement améliorée.

À travers ce projet, nous avons l'ambition de pouvoir caractériser et dimensionner entièrement ces nouveaux types de systèmes de production. La réussite de cette tâche implique de progresser de front sur le plan expérimental et le développement de modèles théoriques fins.

Ainsi, les expériences seront montées en laboratoire sur des installations-modèles permettant de caractériser entièrement le système de production. La partie cruciale de modélisation sera parallèlement développée, en intégrant aux modèles fluide/structure déjà existants les éléments indispensables à la description de situation réelles (grandes déformations des solides, intégration de l'existence de couches limites, écoulements turbulents, etc.).

sylvain.courrech@univ-paris-diderot.fr

bthiria@pmmh.espci.fr