






CARACTERISTIQUES AERODYNAMIQUES DES SYSTEMES VELIQUES

 Nantes, LHEEA/CSTB/LEMNA	 Encadrement : Caroline BRAUD (LHEEA), Marc DUFRESNE DE VIREL (CSTB), Inès GUGUEN-GICQUEL (LEMNA)
 Du 03/06/24 au 27/09/24	
 Stagiaire : Tristan SIMON	 Financement : CARGO

Problématique et état de l'art

Ce stage s'inscrit dans la continuité du projet Norvent, porté par l'association WindShip. Ce projet a permis un premier état de l'art de prédiction et de classification de performances pour les navires propulsés par le vent. Il ressort de ce travail des difficultés à établir de manière précise et fiable les performances des systèmes, et le besoin de se doter d'une méthodologie commune.

Objectifs

Ce stage se décline en deux volets :

- **Un volet expérimental** qui sera réalisé en soufflerie au CSTB pour **démontrer la fiabilité des essais réalisés à échelle réduite** au regard de données disponibles à échelle 1 et discuter des effets de similitude. D'autre part, il sera étudié **l'influence d'interactions voiles-voiles et voiles-structure** sur les performances d'un système vélique.
- **Une analyse concernant les essais de système de propulsion vélique**, pour caractériser et éclairer les choix de méthode d'évaluation des performances par type de technologie (rotors, ailes aspirées, voiles rigides, voiles souples, kites).

Livrables envisagés : Panorama des moyens disponibles, solutions adoptées et essais possibles, liste de critères et métrologie, fiche technique par type de propulseur vélique.

Méthodologie

- Revue de la littérature concernant les essais de système de propulsion vélique
- Entretiens complémentaires avec des chercheurs et représentants de la filière vélique.
- Étude au CSTB (souffleries atmosphériques) : possibilité de comparer les résultats à échelle 1 (travaux de C. Braud) pour discuter des effets de similitude avec **cn-aeromodels**, modèle numérique développé au LHEEA par A. Babarit et M. Charlou. Voici la méthode envisagée :
 - Étude d'un profil rigide à échelle réduite (à définir – 1/5^e, 1/10^e)
 - Efforts globaux (mesures par balance) et **étude de la fatigue**
 - Variation de la vitesse du vent (**effets du nombre de Reynolds**)
 - **Caractérisation du sillage** en aval du profil (mesures par fil chaud ou sonde Cobra)
 - **Effets d'interactions**
 - Interaction entre la structure du navire et la voile
 - Interaction entre deux voiles

Résultats

Une version actualisée de cette fiche sera publiée fin septembre 2024 à l'issue du stage pour présentation des principaux résultats.

[Lien à la feuille de route nationale de décarbonation du maritime \(axes et leviers\) :](#)



Technos zéro émission



Propulsion par le vent et EnR