

Simulation numérique et modélisation d'écoulements tridimensionnels instationnaires à surface libre.  
Application au système bateau-avirons-rameur.

Résumé

La thèse s'intéresse aux deux écoulements présents en aviron, autour du bateau et de la palette, et aux interactions avec le système bateau-avirons-rameur. Le premier est inhabituel en hydrodynamique, à cause du cavement important et des mouvements secondaires. La complexité du second provient de l'instationnarité et de la déformation de la surface libre. L'objectif consiste à mettre en œuvre des méthodes numériques performantes et précises puis à les valider pour, à plus long terme, les réutiliser à des fins d'analyse et d'optimisation de la performance en aviron.

Ces simulations instationnaires à surface libre sont coûteuses en ressources pour les codes RANS. Un algorithme de sub-cycling a été développé et validé sur plusieurs cas test, diminuant les temps CPU d'un facteur 3 à 4, sans perte de précision. Il est compatible avec la déformation et le raffinement automatique de maillage.

Deux bases de données expérimentales sont exploitées pour chaque écoulement afin de valider le cadre de simulation. Pour celui autour de la palette, une campagne in situ et une autre en laboratoire sont utilisées. Dans les deux cas, les profils d'efforts sont bien capturés, compte tenu des incertitudes cumulées liées à la mesure indirecte de la cinématique de la palette par rapport à l'eau. Pour le skiff en configuration instationnaire, les efforts fluctuants sont bien capturés, en amplitude et en phase, pour des fréquences typiques. Des écarts inattendus (de l'ordre de 10%) sont constatés sur la valeur moyenne et restent pour le moment sans réponse probante.

La structure d'une co-simulation entre les résolutions des écoulements et celle de la dynamique du système multicorps est initiée.

Mots-clés :hydrodynamique, IFS, CFD, aviron, sub-cycling, validation

Visa du Directeur de Recherche

