

CONSIGNES POUR LA REDACTION DES COMMUNICATIONS
17^{èmes} JOURNEES DE L'HYDRODYNAMIQUE JH2020

V. Ageorges ^{(1)*}, G. Perret ⁽¹⁾, V. Moureau ⁽²⁾, W. Aniszewski ⁽²⁾

⁽¹⁾ Laboratoire Ondes et Milieux Complexes, CNRS et Université Le Havre Normandie, 76600 Le Havre, France

⁽²⁾ CORIA, CNRS, INSA and Université de Rouen Normandie, 76800 Saint-Etienne-du-Rouvray, France

* Corresponding author: valentin.ageorges@univ-lehavre.fr

Résumé

Toute structure immergée en zone côtière subit les efforts liés aux courants marins et à la houle. La quantification de ces efforts est un enjeu majeur pour la filière d'énergies marines renouvelables. Dans certaines conditions, les déformations de la surface libre autour de la structure sont suffisamment importantes pour que celle-ci se rompe et génère l'inclusion de bulles d'air dans le sillage. Ces phénomènes d'entraînement d'air impactent les efforts subis par la structure.

Une étude antérieure a été réalisée expérimentalement [1] et numériquement sous l'action d'un courant seul. Ce travail a permis d'améliorer la compréhension des efforts, de la dynamique de la surface libre et de l'écoulement autour du cylindre en fonction des nombres de Reynolds et de Froude définis à l'aide du diamètre du cylindre. L'étude a été réalisée pour des nombres de Reynolds compris entre 4 500 et 240 000 correspondant à un sillage turbulent, et des nombres de Froude de 0.2 à 2.57. Numériquement, la turbulence est modélisée par de la LES (Large-Eddy Simulation) grâce au code YALES2 basé sur le couplage d'une méthode des volumes finis et d'une méthode level-set pour la modélisation de l'interface. En courant seul, l'analyse des champs de vorticités et de pression a mis en évidence une zone d'inhibition de l'émission tourbillonnaire dans une région proche de la surface libre. Parallèlement à cette observation, une diminution de l'effort de traînée adimensionnel expérimental et numérique est mesurée.

Les lignes de crêtes provenant de la théorie des ondes capillaro-gravitaires [2,3] ont été superposées sur les surfaces libres numériques. L'évolution des lignes de crêtes et des singularités associées coïncide avec les zones de fortes fluctuations de la surface libre où se produit l'entraînement d'air. En courant seul, le lien entre l'évolution de la surface libre, la dynamique de l'écoulement autour du cylindre et l'évolution des efforts de traînée a été mis en exergue [4].

Pour donner suite à ces résultats, l'intérêt est maintenant porté sur l'étude de l'écoulement généré par l'interaction de la houle et du courant avec une structure partiellement immergée. L'objectif est alors de caractériser ces phénomènes d'inclusion d'air à l'aval de la structure, en particulier leurs conditions d'apparition et leur impact sur les efforts subis par la structure sous l'effet combiné de la houle et du courant. La houle fait apparaître un nouveau paramètre : le nombre de Keulegan-Carpenter dont l'influence fait l'objet du travail en cours

1. V. Ageorges, J. Peixinho, G. Perret, *Flow and air-entrainment around a partially submerged vertical cylinders*, Phys. Rev. Fluids, 4(6), 064801 (2019)
2. A.M. Binnie, *Solutions of the fish-line problem at intermediate velocities*, Br. J. Appl. Phys. 16(11), 1755
3. F. Moisy, M. Rabaud, *Mach-like capillary-gravity wakes*, Phys. Rev. E, **90**, 023009 (2014)
4. V. Ageorges, J. Peixinho, G. Perret, V.Moureau, G.Lartigue, *Dynamique de l'écoulement autour d'un cylindre vertical partiellement immergé*, XVIèmes Journées Nationales Génie Côtier – Génie Civil (2020)