



DEVELOPPEMENT D'UN DISPOSITIF DE MESURE DE CHAMP DE VAGUES STATIONNAIRE EN BASSIN DES CARENES PAR TECHNIQUE DE STEREOVISION

Guillaume Gomit^{a,*}, Damien Calluau^a, Ludovic Chatellier^a, Laurent David^a, Didier Fréchou^b, Romuald Boucheron^b, Olivier Perelman^b, Christian Hubert^c

(a) Institut Pprime, CNRS, Université de Poitiers, ISAE-ENSMA, 86000, Poitiers, France

(b) DGA techniques hydrodynamiques, 27100, Val de Reuil, France

(c) ERROL, 94100, Saint Maur des Fossés, France

*Correspondant: guillaume.gomit@univ-poitiers.fr

1 Résumé

Dans le cas de l'étude du sillage d'un navire, des mesures de surface sont en général effectuées au sein de bassins des carènes. Les expérimentateurs s'appuient alors majoritairement sur des méthodes de mesures ponctuelles (sondes résistives, sondes ultrasons) ou sur des techniques basées sur une ligne de mesure par laser. Celles-ci restent donc limitées pour l'identification d'un sillage de vagues dans son ensemble. En bassin des carènes de petites dimensions (<100 mètres) des méthodes de mesures optiques surfaciques peuvent toutefois être utilisées (Gomit et al. [2013], Chatellier et al.[2013]). Ces méthodes s'appuient sur des corrélations d'images issues de systèmes stéréoscopiques et sur la présence de particules sur la surface ou au sein du fluide. En bassin des carènes de grandes tailles, notamment dans celui de la DGA (B600), l'impossibilité d'utiliser des particules nécessite le développement de méthodes de mesure adaptées. Ces techniques doivent permettre la détermination de la hauteur de la surface du fluide de façon précise sur un champ de vision de grande dimension (plusieurs mètres carrés). Dans ce papier, un dispositif de mesure basé sur la projection de faisceaux laser sur la surface du fluide vue par un système stéréoscopique calibré est proposé. Le principe de cette méthode est de détecter l'impact des faisceaux laser sur l'interface air/eau afin de déterminer la hauteur de la surface par triangulation en un nombre de positions données. Ce dispositif est appliqué à la mesure du champ de vagues stationnaire autour d'une maquette de navire. Les résultats sont comparés à des mesures de hauteurs obtenues par une méthode de mesure linéique.

Le dispositif laser utilisé au cours de ces essais permet de générer une matrice de points à projeter sur la surface à partir d'un scanner à balayage. Ces points sont projetés de manière séquentielle à une fréquence de 25 Hz. Durant les essais, une matrice de 53×40 points a été projetée. La figure 1 présente une photographie de la projection de cette matrice de points sur la surface de l'eau autour de la maquette

du navire. Sur cette image, plusieurs faisceaux sont visibles en raison du temps de pause important utilisé pour visualiser la matrice générée sur une même photographie. Pour chaque point projeté, une image de la surface est enregistrée par un système stéréoscopique formé de 2 caméras. Un traitement d'image adapté, basé sur un algorithme de recherche de formes, permet ensuite de détecter le point d'entrée du faisceau laser dans l'eau. Connaissant l'image de ce point sur les deux caméras du système de stéréovision, la position de la surface sur ce rayon peut être reconstruite par triangulation. Au cours des essais menés au sein du bassin des carènes B600 de la DGA, les caméras ont été disposées pour permettre d'obtenir un champ de vision de 4×7 m² correspondant à la totalité de la longueur du modèle. Le champ de vagues stationnaire a été mesuré pour trois vitesses de modèle : 1,65 m/s, 2,2 m/s et 2,95 m/s. Pour la vitesse de 2,95 m/s, la surface acquises, avec la technique proposée, est comparée avec les données de hauteur fournies par Perelman et al [2011] (Figure 2), issues de mesures de surface réalisées à partir d'une méthode linéique basée sur l'utilisation d'une tranche laser immergée. Cette comparaison révèle un bon accord de l'évolution des hauteurs estimée avec des différences maximales de l'ordre du centimètre. Ces écarts restent toutefois faibles compte tenu de l'étendu de la zone de mesure (4×7 m²) et des amplitudes mesurées (130 mm).

2 References

- [1] Chatellier, L., Jamy, S., Gibouin, F., & David, L. (2013). A parametric PIV/DIC method for the measurement of free surface flows. *Experiments in Fluids*, 54(3), 1-15.
- [2] Gomit, G., Chatellier, L., Calluau, D., & David, L. (2013). Free surface measurement by stereo-refraction. *Experiments in Fluids*, 54(6), 1-11.
- [3] Perleman, O., Wu, C.H., Boucheron, R., & Fréchou, D. (2011) 3D wave fields measurements techniques in model basin : application on ship wave measurement. *The 2nd International Conference on Advanced Model Measurement Technology for EU Maritime Industry*

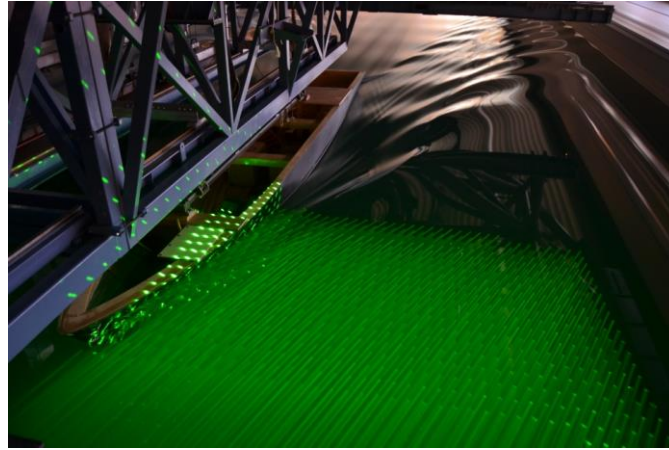


Figure 1 Photographie d'une partie de la matrice de point générée pour effectuer les mesures

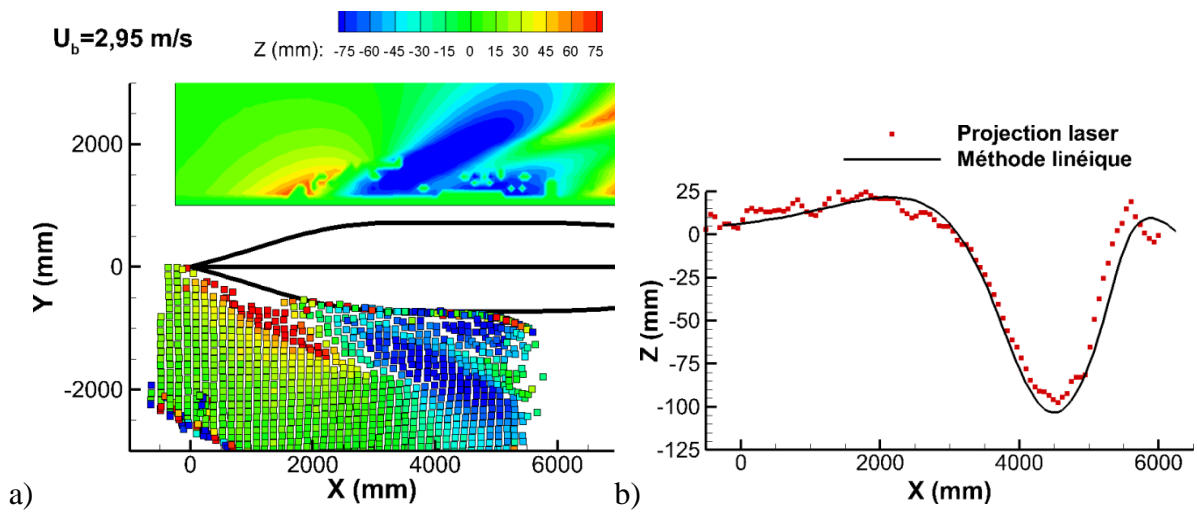


Figure 1 Mesure de la surface autour du modèle DGA à 2,95 m/s et comparaison avec des mesures linéiques issues de Perelman et al. [2011] : a) Surface reconstruite b) Ligne longitudinale Y=2000 mm