

PROPOSITION DE STAGE/THESE

ETUDES EXPERIMENTALES DES INTERACTIONS ONDES DE SURFACE—ÉCOULEMENTS

La modélisation du climat passé et futur se heurte souvent à la difficulté de décrire les interactions atmosphère-océan. Cette interface avec ses déformations sous forme de vagues, jouent un rôle important dans les échanges d'énergie et de matière notamment de gaz à effet de serre. La dispersion par les vagues et les écoulements des éléments et nutriments absorbés en surface intervient aussi dans ces mécanismes d'échange. Il existe un cadre théorique, celui de théorie de turbulence d'onde ou turbulence faible, pour décrire certains aspects des interactions non-linéaires entre ondes, du transfert d'énergie et du transport de matière. Cependant, l'application de cette théorie aux situations géophysique reste discutable. En effet, la présence d'un écoulement sous-jacent invalide la plupart des hypothèses qui sous-tendent la théorie puisqu'il déforme lui aussi l'interface et que les tourbillons et courants interagissent avec les ondes de surface et les diffusent.

Nous nous proposons d'aborder certains aspects inexplorés des interactions ondes-écoulements dans une expérience bien contrôlée. Dans un dispositif déjà développé au laboratoire, on peut créer différentes formes d'écoulements en surface libre par un forçage électro-magnétique, c'est à dire utilisant la force de Lorentz (cf figure.1). Les courants traversant un fluide conducteur (électrolyte ou métal liquide suivant les régimes que l'on cherche à étudier) et le réseau d'aimants permettent d'engendrer une grande variété d'écoulements. En plus de ce forçage, on créera des ondes de surface au moyen de batteurs mécaniques. Ce dispositif permettra d'étudier : la propagation et les interactions non-linéaire d'ondes dispersives (onde de surface gravitaire et capillaire) se déplaçant dans le milieu aléatoire et fluctuant que constitue l'écoulements, la diffusion et la dispersion d'onde par un réseau de tourbillons et des nappes de vorticité, l'influence respective des ondes et l'écoulement sur la diffusion de particules flottants sur la surface liquide.

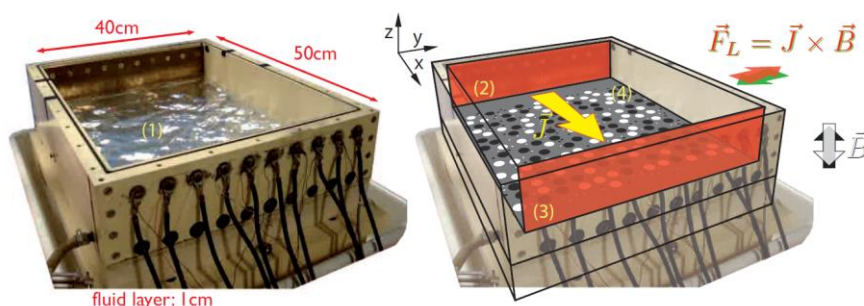


Figure 1: Dispositif expérimental : (1) la couche de métal liquide (Galinstan) ; (2-3) électrodes engendrant une densité de courant \vec{J} ; (4) réseau d'aimants produisant un champ magnétique \vec{B} .

Cette thèse se déroulera au Service de Physique de l'Etat Condensé du CEA-Saclay dans le groupe SPHYNX (<http://iramis.cea.fr/spec/SPHYNX/indexEN.php>). Elle rentre dans le cadre de l'ANR Turbulon. Un intérêt tout particulier sera porté à la motivation, au sens de l'initiative et à l'autonomie du candidat.

CONTACTS :

Contact: Sébastien AUMAÎTRE, 01 69 08 74 37, sebastien.aumaitre@cea.fr