



Université Claude Bernard



DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : 11 décembre 2019

Prénom et nom de famille de l'auteur : **Pauline HUSSEINI**

Titre de la thèse : « *Interactions non-linéaires d'ondes internes de gravité et mélange en milieu stratifié* »



Résumé

Pour pouvoir expliquer le mélange océanique, il est essentiel de comprendre les phénomènes aux petites échelles et en particulier les transferts d'énergie vers celles-ci. Les ondes internes sont étudiées dans ce contexte : en déferlant, en se déstabilisant et en générant des sous-harmoniques par instabilité résonante triadique (TRI), elles contribuent à ce transfert.

Nous avons porté notre étude expérimentale sur la propagation d'ondes sur des temps de forçage longs. Les précédentes expériences réalisées dans ces conditions au sein de l'équipe présentaient, après plusieurs heures, un profil avec de nettes couches de mélange. L'explication physique proposée jusqu'alors, purement turbulente, était incorrecte. Notre dispositif expérimental nous place en réalité dans une situation singulière où la stratification est modifiée conjointement par propagation d'ondes et par double-diffusion : des couches de mélange peuvent ainsi se former et le fluide se comporte alors comme un guide d'ondes. De plus, la stratification fortement modifiée par les ondes a un effet en retour sur leur propagation : les ondes filles issues de la TRI disparaissent petit à petit du fluide, ce qui limite le transfert aux plus petites échelles et donc le mélange. Deux ondes internes peuvent également interagir entre elles pour générer, cette fois, une onde super-harmonique dont la structure est conditionnée par la structure des ondes qui lui ont donné naissance. Nos travaux ont abouti à la première mise en évidence expérimentale de la génération d'une telle onde super-harmonique. Les résultats sont en excellent accord avec la théorie développée par Thorpe (1966). En particulier, l'onde super-harmonique a la forme prédite, naît dans un intervalle mince autour de la résonance et les taux de croissance spatiaux sont très proches de ceux attendus.